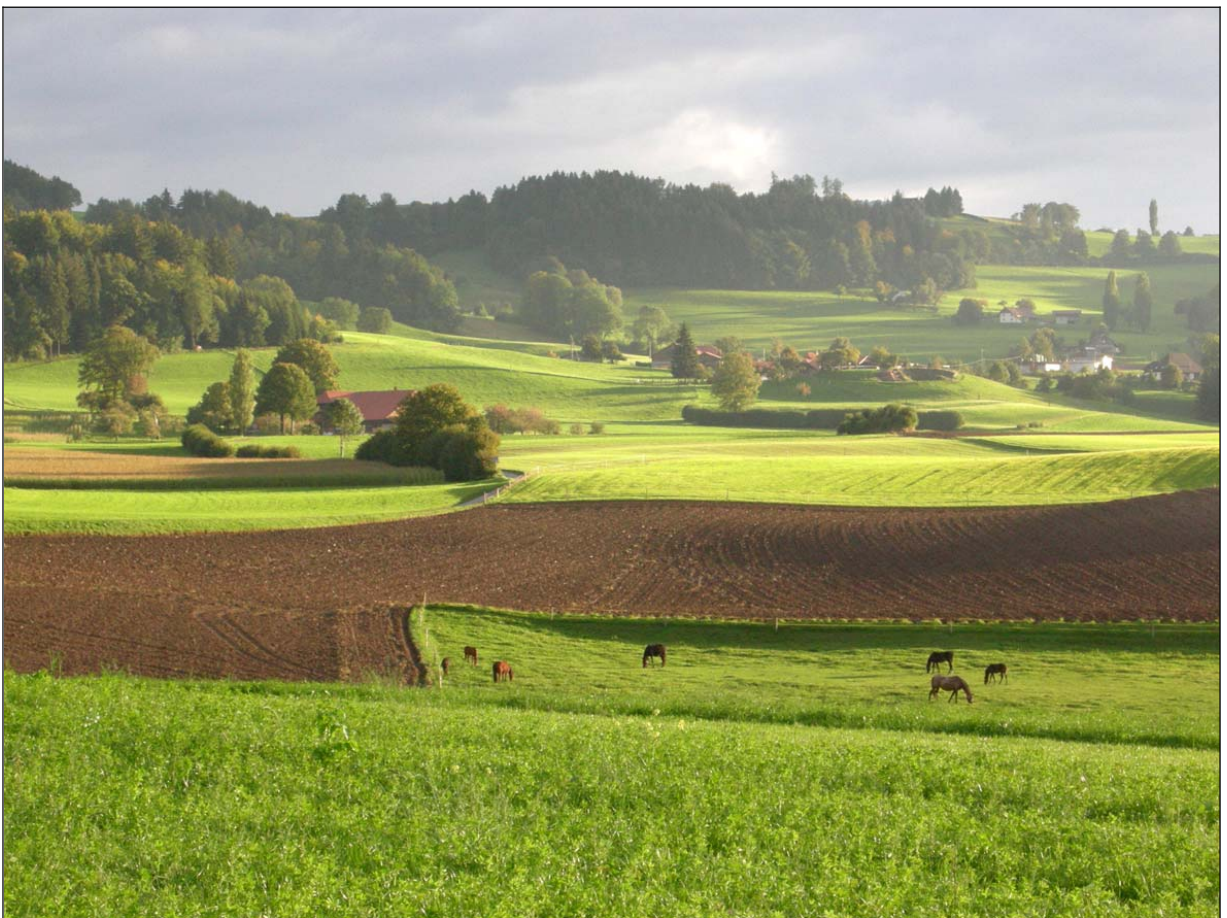


Kanton Freiburg



Bericht Landwirtschaft und Umwelt 1996 - 2006

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Impressum

Kanton Freiburg - Bericht Landwirtschaft und Umwelt
Mai 2009

Herausgeber

Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg
Amt für Umwelt

im Auftrag der Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft und der Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion

Leitungskomitee

Francis Egger, Präsident, Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg
Marc Chardonens, Amt für Umwelt
Jean-Paul Meyer und Stéphane Klopfenstein, Amt für Landwirtschaft
Marius Achermann, Büro für Natur- und Landschaftsschutz

Projektgruppe

Eric Mennel, Projektleiter, Amt für Umwelt
Eric Girardin, Amt für Umwelt
Mirka Lötscher, Thomas Niggli und Anton Lehmann, Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg
Jacques Studer, Bureau d'écologie Jacques Studer, Freiburg

Konzept, Redaktion, Produktion

Projektgruppe

Übersetzung

atena atelier nature, Freiburg

Abbildungen, Tabellen, Karten und Bilder

Siehe Seiten 139-142. Photo der Titelseite: Jacques Studer (Hinterhalta, St. Ursen, 2007)

Druck

DMA

Copyright

Nachdruck der Texte und Grafiken erwünscht mit Quellenangabe

Gedruckt auf 100% Altpapier

Der Bericht kann auf den Internetseiten des Landwirtschaftlichen Instituts des Kantons Freiburg (admin.fr.ch/iag) und des Amtes für Umwelt (www.fr.ch/sen) abgerufen werden.

«Behandelt die Erde, die Natur und die Tiere wie es sich gehört; sie wurden euch nicht von euren Eltern gegeben, sondern von euren Kindern ausgelehnt.» (Indisches Sprichwort).

Inhaltsverzeichnis

VORWORT	V
EINLEITUNG	VII
ÜBERSICHT	VIII
TEIL 1. ENTWICKLUNG VON LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT	9
1.1. Landwirtschaft	10
1.1.1. ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BETRIEBE	10
1.1.2. ENTWICKLUNG DER ANBAUFLÄCHE DER KULTUREN	13
1.1.3. PFLANZENSCHUTZMITTEL	19
1.1.4. VERLUST VON LANDWIRTSCHAFTLICHER NUTZFLÄCHE	21
1.1.5. ENTWICKLUNG DES NUTZTIERBESTANDES UND SEINER PRODUKTIVITÄT	22
1.1.6. ENTWICKLUNG DER LEISTUNGEN IN DER NUTZTIERHALTUNG	23
1.1.7. MINERALISCHE NÄHRSTOFFE	24
1.1.8. LAGERUNG VON HOFDÜNGER	27
1.1.9. ENTWICKLUNG DER MECHANISIERUNG IN DEN LETZTEN 10 JAHREN	30
1.1.10. POTENTIAL ERNEUERBARER ENERGIEN AUS DER LANDWIRTSCHAFT	31
1.1.11. BEWÄSSERUNG	33
1.1.12. ALPWIRTSCHAFT	34
1.1.13. DIREKTZAHLUNGEN UND SANKTIONEN	36
1.1.14. EINSTELLUNG DER LANDWIRTE GEGENÜBER UMWELTTHEMEN	38
1.1.15. DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE	40
1.2. Umwelt	41
1.2.1. WASSER	41
1.2.2. BODEN	55
1.2.3. LUFT	63
1.2.4. BIODIVERSITÄT	70
1.2.5. DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE	78
TEIL 2. BEURTEILUNG DER GETROFFENEN MASSNAHMEN UND DEREN UMSETZUNG	80
2.1. Wasser	80
2.1.1. LAGERVOLUMEN FÜR HOFDÜNGER	80
2.1.2. KONTROLLE DER LAGEREINRICHTUNGEN FÜR HOFDÜNGER	82
2.1.3. LAGERUNG VON MIST	83
2.1.4. DÜNGERBILANZ	84
2.1.5. ANDERE ELEMENTE DES ÖKOLOGISCHEN LEISTUNGSNACHWEISES (ÖLN) MIT BEZUG ZUM GEWÄSSERSCHUTZ ..	84
2.1.6. GRUNDWASSERSCHUTZZONEN	85
2.1.7. NITRATPROJEKT ZUR VERMINDERUNG DER GRUNDWASSERBELASTUNG	87
2.1.8. REVITALISIERUNG DER FLIESSGEWÄSSER	90
2.1.9. ZUSAMMENFASSUNG	91
2.2. Boden	93
2.2.1. ÖKOLOGISCHER LEISTUNGSNACHWEIS MIT BEZUG ZUM BODENSCHUTZ	93
2.2.2. BAUBEGLEITUNG UND REKULTIVIERUNG	94
2.2.3. INFORMATION UND WEITERBILDUNG	95
2.2.4. GÜTERZUSAMMENLEGUNG (MELIORATION)	96
2.2.5. KANTONALES KONZEPT ZUR BEKÄMPFUNG DER EROSION	98
2.2.6. BODENSCHONENDE ANBAUMETHODEN (DIREKTSAAATPROGRAMM)	99
2.2.7. ZUSAMMENFASSUNG	101

2.3. Luft	102
2.3.1. BEGRENZUNG DER AMMONIAKEMISSIONEN AUS STÄLLEN.....	102
2.3.2. BEGRENZUNG DER AMMONIAKEMISSIONEN AUS DER GÜLLELAGERUNG	102
2.3.3. BEGRENZUNG DER AMMONIAKEMISSIONEN BEIM AUSBRINGEN VON GÜLLE	103
2.3.4. VERRINGERUNG DER FEINSTAUBIMMISSIONEN (PM10)	103
2.3.5. BEKÄMPFUNG VON GERUCHSBELÄSTIGUNGEN	104
2.3.6. MASSNAHMEN IM RAHMEN DER STRUKTURVERBESSERUNGEN	105
2.3.7. ZUSAMMENFASSUNG	106
2.4. Biodiversität.....	107
2.4.1. ÖKOLOGISCHER LEISTUNGSNACHWEIS (ÖLN): ÖKOLOGISCHER AUSGLEICH.....	107
2.4.2. ÖKOQUALITÄTSVERORDNUNG (ÖQV): QUALITÄT DER ÖAF	108
2.4.3. ÖKOQUALITÄTSVERORDNUNG (ÖQV): ÖKOLOGISCHE VERNETZUNG	109
2.4.4. BEWIRTSCHAFTUNGSVERTRAG NHG	110
2.4.5. FELDLERCHEN-MASSNAHME VON IP-SCHWEIZ.....	110
2.4.6. ARTENSCHUTZPROJEKTE (BRAUNKEHLCHEN, MOORBLÄULINGE)	111
2.4.7. NEOPHYTEN UND NEOZOOTEN	112
2.4.8. ÖKOLOGISCHER AUSGLEICH IM RAHMEN VON GÜTERZUSAMMENLEGUNGEN	113
2.4.9. DIE OFFENHALTUNG VON GRÜNFLÄCHEN IN DEN VORALPEN	115
2.4.10. ZUSAMMENFASSUNG	119
TEIL 3. EMPFEHLUNG VON MASSNAHMEN.....	121
3.1. Synthese der Massnahmen	122
3.2. Vorstellung der Massnahmen	123
3.3. Beschreibung der Massnahmen	124
KAPITEL 1 : WASSER	124
KAPITEL 2 : BODEN.....	130
KAPITEL 3 : LUFT.....	133
KAPITEL 4 : BIODIVERSITÄT	136
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	139
VERZEICHNIS DER TABELLEN	140
VERZEICHNIS DER KARTEN	141
VERZEICHNIS DER KARTEN	141
VERZEICHNIS DER BILDER.....	142
ABKÜRZUNGEN.....	143

Vorwort

Die Ursprünge der Landwirtschaft, genauer der Bodenbearbeitung, liegen in der Entscheidung des Menschen, das Wanderleben als Jäger, Fischer und Sammler aufzugeben. Er rodete dorfnahen Flächen, um die ersten "künstlichen" Kulturen anzulegen. Erst in diesem Moment entstand der Wettbewerb zwischen der Natur und der menschlichen Tätigkeit.

Bis zum Industriezeitalter wurde die Landwirtschaft zwar kontinuierlich intensiviert, ihre Entwicklung glich aber einem ruhigen Fluss, welcher nur ab und zu von den Launen des Wetters und anderen Naturereignissen unterbrochen wurde.

Das Wachstum der Städte und vor allem der exponentielle Anstieg der Weltbevölkerung (Verfünffachung innerhalb eines Jahrhunderts) liessen die Nachfrage nach Nahrungsmitteln explosionsartig ansteigen und verstärkten den Druck auf die Landwirtschaft. Die zahlreichen Kriege des 20. Jahrhunderts wirkten sich auch auf die bäuerliche Bevölkerung aus. Mit den Männern an der Front und den Frauen und Kindern an der Heimatfront, um die notwendigen Lebensmittel zu produzieren, bezahlte sie einen hohen Preis. Diese schwierigen Bedingungen haben die Einstellungen und die Landwirtschaftspolitik lange beeinflusst und die Schweiz hatte grosse Mühe, ihre Überlebensstrategie abzuschütteln.

In den letzten 60 Jahren hat die Schweizer Bevölkerung eine starke industrielle Wandlung durchgemacht. Diese hat sie vom realen bäuerlichen Leben, welches heute nichts mehr mit dem idyllischen Heidi-Bild gemeinsam hat, weit entfernt. Es ist deshalb von erster Dringlichkeit, Brücken zu bilden, um diese zwei Parallelwelten zu verbinden und ihre Grundprinzipien in Erinnerung zu rufen.

Wie alle menschlichen Aktivitäten hat auch die Landwirtschaft einen Einfluss auf die natürliche Umwelt und verändert sie: Dies ist der Preis für die Ernährung von 7 Milliarden Menschen und 7.5 Millionen Schweizerinnen und Schweizern. Dabei gilt es, die verletzlichen und komplexen natürlichen Ressourcen zu schonen und zu respektieren. Sie stellen ein unersetzliches Kapital dar, welches wir schützen und langfristig erhalten müssen.

In den 60er Jahren sagte Bundesrat Hans Schaffner: « Bauern produziert, den Absatz lässt unsere Sorge sein! ». Dies war in der Nachkriegszeit. In den 80er Jahren wurde den Bauern, welche dieser Vorgabe folgten, sich den modernen Technologien öffneten und den Landwirtschaftsschulen gehorchten, dann vorgeworfen: "Ihr produziert zu viel!" Anfangs der 90er Jahre erwachte das Umweltbewusstsein, einer nachhaltigen Entwicklung wurde immer mehr Bedeutung gegeben und die Ernährung galt als bestimmender Faktor für die Gesundheit. Dies führte zu einem weiteren Vorwurf: "Ihr produziert schlecht!" Und als Gipfel entstand nach dem Jahr 2000 ein neuer Slogan, ein richtiges Ei des Kolumbus, welcher versicherte, dass "mehr Markt und mehr Ökologie" gleichzeitig machbar seien. Dies ermöglichte es einigen Besserwissern, den Landwirten einen letzten, definitiven Vorwurf zu machen: "Ihr seid nicht einmal fähig, eure Produkte erfolgreich zu verkaufen!"

Die bäuerliche Bevölkerung hat daher nicht zu Unrecht den Eindruck, dass ihre Folgsamkeit schlecht belohnt wurde. Gewisse Ressentiments seitens Landwirtschaft sind in diesem Rahmen zu sehen. Abgesehen von diesen negativen Gefühlen hat die Landwirtschaftspolitik seit dem 7. Landwirtschaftsbericht des Bundesrates im Jahr 1992 in der Schweiz die ökologische Komponente konsequent eingeführt. Die Direktzahlungen für eine ökologische und besonders tierfreundliche Produktion haben die Landwirte zu einer wahren stillen Revolution gezwungen. Hätte man den Landwirten 1992 gesagt: "Seht wo Ihr im Jahr 2008 stehen werdet", so hätte das keiner geglaubt. Heute ist diese Entwicklung nicht wiederumkehrbar und soll so weitergeführt

werden. Die Umweltverantwortlichen sollen deshalb weiterhin den Handlungsbedarf aufzeigen und die Landwirtschaftsverantwortlichen sollen diese Entwicklung begleiten und sie ökonomisch und technisch realisierbar machen.

Düngerbilanzen, ökologische Ausgleichsflächen, Vernetzungsprojekte, neue Bodenbearbeitungsmethoden, strukturelle Anpassungen zum Schutz des Grundwassers, die Respektierung der Gewässerschutzzonen, verbessertes Hofdünger-Management: Alle diese von der Verwaltung gemeinsam eingeführten Instrumente ermöglichen es der Freiburger Landwirtschaft, den Anforderungen an den Umweltschutz gerecht zu werden und ihre Aufgabe zur Lieferung von qualitativ hochwertigen Nahrungsmitteln dennoch wahrzunehmen.

Freiburg : 3,3% der Schweizer Bevölkerung

Freiburg : 8 bis 9% der Schweizer Produktion

Freiburg : rund 30% der Schweizer Nahrungsmittelverarbeitung

Eine schöne Herausforderung für die Freiburger Natur und Landwirtschaft.

Pascal Corminboeuf

Staatsrat
Direktor der Institutionen und
der Land- und Forstwirtschaft

Georges Godel

Staatsrat
Raumplanungs-, Umwelt-
und Baudirektor

Einleitung

Der Auftrag für den vorliegenden Bericht „Landwirtschaft und Umwelt 1996 – 2006“ wurde 2006 durch die Staatsräte (Leiter der RUBD und der ILFD) erteilt. Für die Durchführung und die Leitung des Projektes wurden je ein Komitee mit Fachleuten aus dem Amt für Landwirtschaft, dem Amt für Umwelt, dem Büro für Natur- und Landschaftsschutz (BLNS) und dem Landwirtschaftlichen Institut des Kantons Freiburg Grangeneuve (LIG) gebildet. Zudem wurden zahlreiche Drittpersonen beigezogen, insbesondere aus dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU), sowie weitere im Bereich Landwirtschaft und Umweltschutz tätige Personen.

Die vorliegende Studie verfolgte drei Ziele:

- Die Erstellung einer Standortanalyse der Interaktionen zwischen Landwirtschaft und Umwelt im Kanton Freiburg bezogen auf die Jahre 1996 - 2006.
- Die Definition von Zielen und Handlungsprioritäten im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung in den kommenden 5 bis 10 Jahren.
- Das Aufzeigen von möglichen Defiziten und schliesslich die Empfehlung von realisierbaren Massnahmen.

Angesichts der umfangreichen Thematik wurde die Studie absichtlich auf folgende Faktoren begrenzt: Wasser, Boden, Luft und Biodiversität. Andere Themen wie die Raumplanung, die Landschaft oder die Produktion erneuerbarer Energien hätten hier selbstverständlich auch behandelt werden können.

Dieser Bericht sucht nicht die Konfrontation, sondern konstruktive und positive Lösungen. Dafür sollen Kompromisse und Synergien für eine harmonische Entwicklung unserer Gesellschaft gesucht werden.

In zahlreichen Situationen gilt es, die bereits getroffenen Massnahmen und Handlungsweisen weiterzuführen. Andernorts wiederum werden neue Massnahmen oder Anpassungen von existierenden Massnahmen empfohlen. Um die laufenden Veränderungen im Griff zu behalten, ist eine Erfolgskontrolle zur regelmässigen Überprüfung der Indikatoren und der ergriffenen Massnahmen notwendig.

Der vorliegende Bericht stellt die Ausgangslage dar. Die beteiligten Autoren wünschen sich, dass Fachleute aus der Landwirtschaft, dem Naturschutz und der Politik ihn benutzen und aktiv an der Konkretisierung der vorgeschlagenen Massnahmen teilnehmen.

Übersicht

Das Ziel des Berichtes "Landwirtschaft und Umwelt 1996-2006 » ist es, eine möglichst klare und einfache Analyse der Entwicklung der Wechselwirkungen zwischen Landwirtschaft und Umwelt zu erstellen, um Mängel und kurz- oder langfristige Verbesserungsmöglichkeiten zu evaluieren.

Das vorliegende Dokument setzt sich aus drei Teilen zusammen:

- Teil 1)** **Die Entwicklung der Landwirtschaft und der Umwelt** ist mit Hilfe von für die Thematik repräsentativen Indikatoren und aufgrund von Informationen und statistischen Erhebungen im Kanton zwischen 1996 und 2006 beschrieben. Wo es an diesen Daten mangelte, wurde auf generellere Daten auf Bundesebene oder auf Inputs von kantonalen Spezialisten zurückgegriffen.

Zwei Synthese-Kapitel stellen den Einfluss der einzelnen Indikatoren auf die Interaktionen zwischen der Landwirtschaft und der Umwelt dar.

- Teil 2)** **Die Beurteilung der getroffenen Massnahmen und deren Wirksamkeit** erstellt ein kritisches Inventar der kantonalen Tätigkeiten der letzten 10 Jahre. Es wurden jeweils die Ziele und Grundlagen des Vollzuges aufgeführt und in Beziehung zu den Resultaten gesetzt.

Pro Bereich (Wasser, Boden Luft und Biodiversität) fasst jeweils ein Kapitel alle durchgeführten Massnahmen inkl. der positiven Resultate und der bis anhin festgestellten Mängel zusammen.

- Teil 3)** Basierend auf den vorhergehenden zwei Teilen wird - gegliedert nach Bereichen (Wasser, Boden Luft und Biodiversität) und geordnet nach ihrer Priorität - eine **Empfehlung von Massnahmen** für die kommenden 10 Jahre präsentiert.

Teil 1. Entwicklung von Landwirtschaft und Umwelt

Die Landwirtschaft ist im Umbruch: Es gibt immer weniger, aber immer grössere Betriebe. Die Viehbestände pro Betrieb steigen an und die Mechanisierung und Automatisierung der Arbeiten schreitet voran.

Das Kapitel 1.1. erstellt eine Bilanz des durch ökonomische und ökologische Vorgaben herbeigeführten Strukturwandels der Freiburger Betriebe während der letzten zehn Jahre.

Es ist unumstritten, dass die Landwirtschaft seit 1993 wichtige ökologische Fortschritte gemacht hat. Dies ist vor allem auf die Publikation des Siebten Landwirtschaftsberichtes (27. Januar 1992) und die daraus abgeleiteten Massnahmen zurückzuführen. Die finanziellen Anreize sowie die verstärkte Bildung und Beratung haben es ermöglicht, den Landwirtschaftssektor von der Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Haltung gegenüber der Umwelt zu überzeugen.

Angesichts der grossen Flächenwirksamkeit der Landwirtschaft bleibt das Risiko von Eingriffen in natürliche Lebensräume aber gross. Insbesondere der Einsatz von Stickstoff, von Pflanzenschutzmitteln und - in geringerem Ausmass - von Phosphor muss mit Vorsicht durchgeführt werden. Andererseits kann die Landwirtschaft auch einen positiven Einfluss auf die Erhaltung der biologischen Biodiversität und die Landschaft haben.

So zeigt das Kapitel 1.2 dieses Berichtes die Entwicklung der Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Landwirtschaft während der letzten zehn Jahre auf.

1.1. Landwirtschaft

1.1.1. Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe

Zwischen 1999 und 2006 hat die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Kanton Freiburg um 16% (rund 650 Betriebe) abgenommen.

Die Anzahl der Biobetriebe ist von 73 auf 114 angestiegen. Die starke Zunahme von 2001 bis 2002 hängt mit dem massiven Einstieg der Grossverteiler in den Biomarkt zusammen. Im Kanton Freiburg bleibt der Anteil biologisch bewirtschafteter landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) jedoch gering (3%), er liegt nach wie vor unter dem Schweizerischen Durchschnitt (11%).

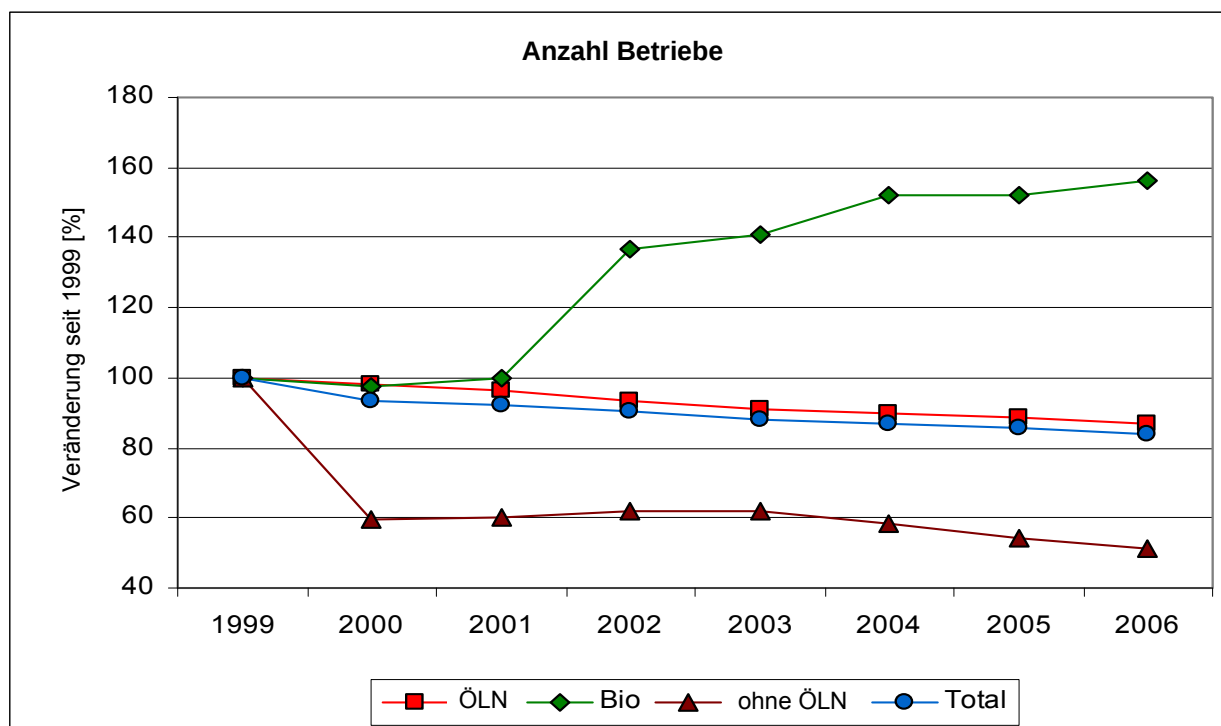


Abbildung 1: Prozentuale Entwicklung der Landwirtschaftsbetriebe insgesamt, der Biobetriebe, der Betriebe mit und ohne ÖLN im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).

LN in ha	1999		2006	
ÖLN	74'421	96%	73'439	96%
Bio	1'111	1%	2'329	3%
Ohne ÖLN	1'751	2%	775	1%
Total	77'283	100%	76'543	100%

Anz. Betriebe	1999		2006	
ÖLN	3'445	86%	2'995	89%
Bio	73	2%	114	3%
Ohne ÖLN	487	12%	250	7%
Total	4'005	100%	3'359	100%

Tabelle 1: Entwicklung der LN und der Anzahl Betriebe zwischen 1999 und 2006 im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).

Seit 1999 nimmt die LN im Kanton jährlich um durchschnittlich 106 ha, die offene Ackerfläche um 119 ha ab. Dass die Abnahme der offenen Ackerfläche grösser als die Abnahme der LN ist darauf zurückzuführen, dass der Anteil Naturwiesen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche zugenommen hat.

Die durchschnittliche LN pro Betrieb hat infolge von Betriebsaufgaben von 21.5 ha im Jahr 1999 auf 24.4 ha im Jahr 2006 zugenommen.

Gemischte Betriebe mit Ackerbau und Viehwirtschaft sind im Durchschnitt die grössten Betriebe (26 ha). Die spezialisierten Viehbetriebe bewirtschaften im Schnitt 20.1 ha.

Fläche in ha	1999	2006
LN	77'283	76'543
OA	25'669	24'834

Durchschnittliche LN/Betrieb [ha]	1999	2006
Alle Betriebe (nur Bio und ÖLN)	21.5	24.4
Ackerbaubetriebe	19.4	23.3
Viehhbetriebe	16.1	20.1
Gemischte Betriebe	23.0	26.0
Nicht-ÖLN-Betriebe	3.6	3.1

Tabelle 2: Totale landwirtschaftliche Nutzfläche, offene Ackerfläche und LN pro Betrieb im Kanton Freiburg am Anfang und am Ende der beobachteten Zeitspanne (Quelle: BLW).

Die untenstehende Darstellung zeigt ebenfalls deutlich die laufende Vergrösserung der landwirtschaftlichen Betriebe. In den letzten 10 Jahren haben die grossen Betriebe (>30ha) um 40% zugenommen, während die kleinen (<10ha) um 44% abgenommen haben. Man kann davon ausgehen, dass viele kleine Betriebe im Nebenerwerb geführt werden. Die mittelgrossen Betriebe haben ebenfalls stark abgenommen: von 2665 auf 1990 (-25%).

Gemäss dem Landwirtschaftsbericht 2007 des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW) ist die jährliche Abnahme kleiner Betriebe (< 3ha) in der Schweiz seit 2000 jedoch zurückgegangen.

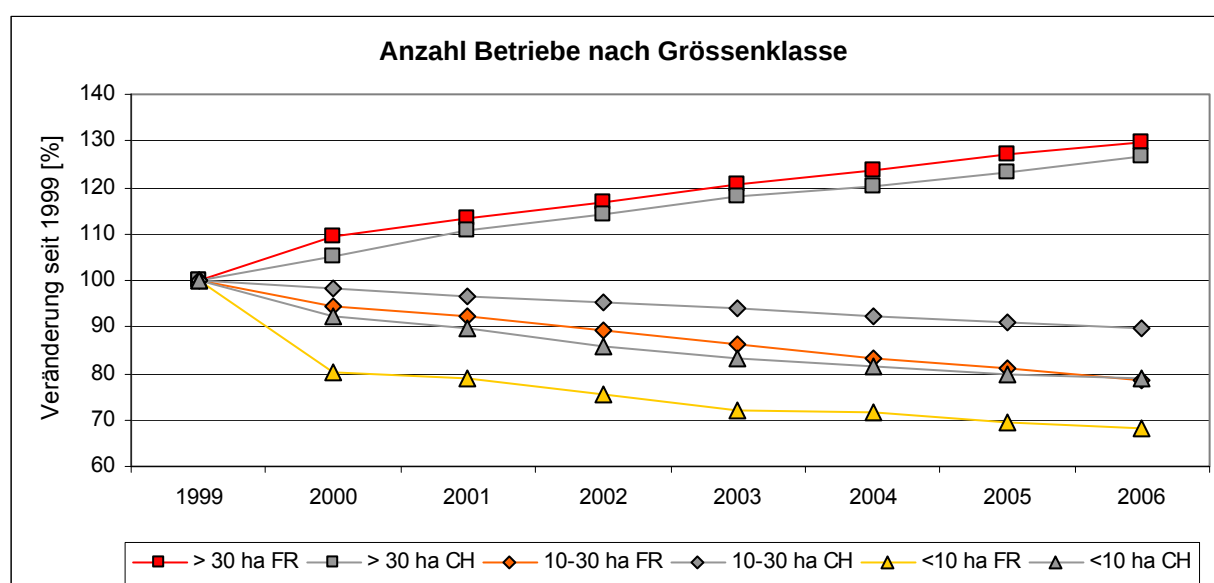


Abbildung 2: Prozentuale Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe bezüglich ihrer Grösse im Kanton Freiburg und in der Schweiz (Quelle: BLW).

Verglichen mit dem Schweizer Durchschnitt (Landwirtschaftsbericht 2007, BLW) war der Strukturwandel bis 2006 im Kanton Freiburg etwas schneller. Eine mögliche Erklärung stellt die starke Zunahme von Betriebsgemeinschaften dar. 2005 war der Anteil grosser Betriebe im Kanton Freiburg (23%) höher als der Schweizer Durchschnitt, während diese Anteile im Jahr 1996 noch annähernd gleich hoch waren (FR 13%, CH 10%).

	Entwicklung der Betriebe von 1999 bis 2006 im Kanton FR								Veränderung von 1999 bis 2006 im Vergleich zur Schweiz			
									Freiburg		Schweiz	
Betriebe	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Anz.	%	Anz.	%
>30 ha	634	695	719	741	765	785	806	823	189	30	1'754	27
10-30 ha	2'456	2'322	2'269	2'196	2'114	2'040	1'986	1'925	-531	-22	-3'890	-10
<10 ha	814	652	642	616	588	582	566	554	-260	-32	-5'165	-21
Total	3'904	3'669	3'630	3'553	3'467	3'407	3'358	3'302	-602	-15	-7'301	-11

Tabelle 3: Entwicklung der Anzahl Betriebe pro Grössenklasse (Quelle: BLW).

1.1.2. Entwicklung der Anbaufläche der Kulturen

Entwicklung der ökologischen Ausgleichsflächen

Die Entwicklung der ökologischen Ausgleichsflächen (ÖAF) hängt stark mit der Entwicklung der Anforderungen an den ökologischen Leistungsnachweis zusammen.

2006 waren 80% der ÖAF extensive oder wenig intensive Wiesen. Diese Flächen sind aber meistens von geringer ökologischer Qualität, was die Untersuchungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt Reckenholz belegen. Der Bundesrat verwies in seiner Botschaft zur Landwirtschaftspolitik 2007 auf das Ziel, dass bis 2005 10% der LN im Mittelland als ökologische Ausgleichsflächen bewirtschaftet werden sollen. Dieses Ziel wurde auf nationaler Ebene erreicht, aber hingegen nicht im Kanton Freiburg (8.7% im Jahr 2006), was vor allem auf die für diesen Kanton bestimmende Milchproduktion zurückzuführen ist. 1999, mit der Inkraftsetzung der Bundesverordnung über Direktzahlungen (DZV), wurde der geforderte Anteil ökologischer Ausgleichsflächen für den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) von 5 auf 7 % der LN angehoben.

In untenstehender Graphik wurden wenig verbreitete Typen ökologischer Ausgleichsflächen nicht einbezogen. Dies sind insbesondere Streuwiesen (ca. 49 ha), Ackerschonstreifen (3ha) und Heuwiesen im Sömmerungsgebiet (ca. 10 ha).

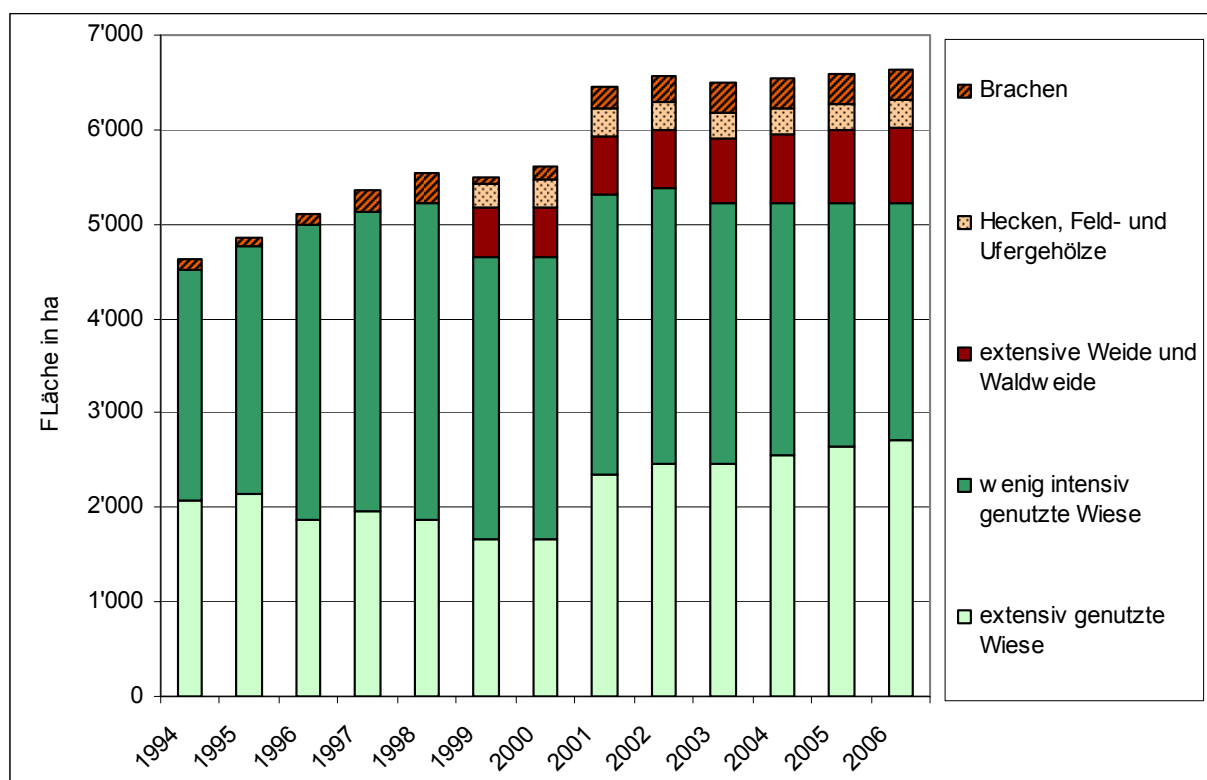
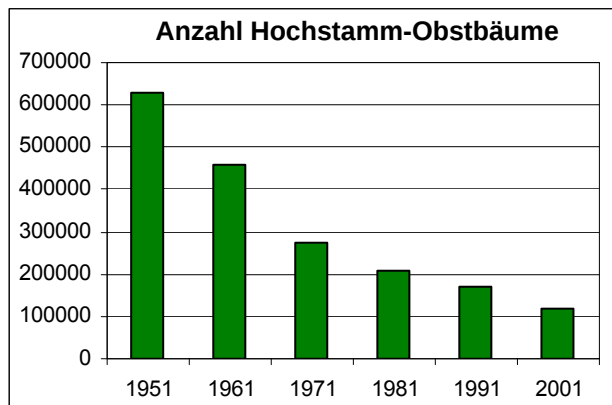


Abbildung 3: Entwicklung der ökologischen Ausgleichsflächen (ÖAF) im Kanton Freiburg (Quelle: LwA).

Obstbäume

Die Anzahl der als ökologische Ausgleichsflächen angemeldeten Hochstamm-Obstbäume bzw. der einheimischen Einzelbäume gibt keine Auskunft über den effektiven Baumbestand.



Seit 50 Jahren wird aber der Bestand an Hochstammobstgärten alle 10 Jahre schweizweit erfasst. Die letzten verfügbaren Daten aus dem Jahr 2001 beziehen sich auf die Zählung der Hochstammobstbäume auf landwirtschaftlichem Land und auf Schätzungen auf privaten Grundstücken. Im Kanton Freiburg nahm der Bestand in den letzten fünf Jahrzehnten stetig ab und er beträgt heute nur noch 119'000 Bäume.

Abbildung 4: Entwicklung der Hochstamm-Obstbäume im Kanton Freiburg (Quelle: BFS).

Entwicklung der Qualität der ökologischen Ausgleichsflächen (ÖAF)

Seit der Inkrafttretung der Ökoqualitätsverordnung (ÖQV) im Jahr 2001 wurden Qualitätskriterien für folgende Flächen (für welche der Bezug zusätzlicher Direktzahlungen möglich ist) definiert: Hecken, extensive und wenig intensive Wiesen, Streuwiesen und Hochstammobstbäume.

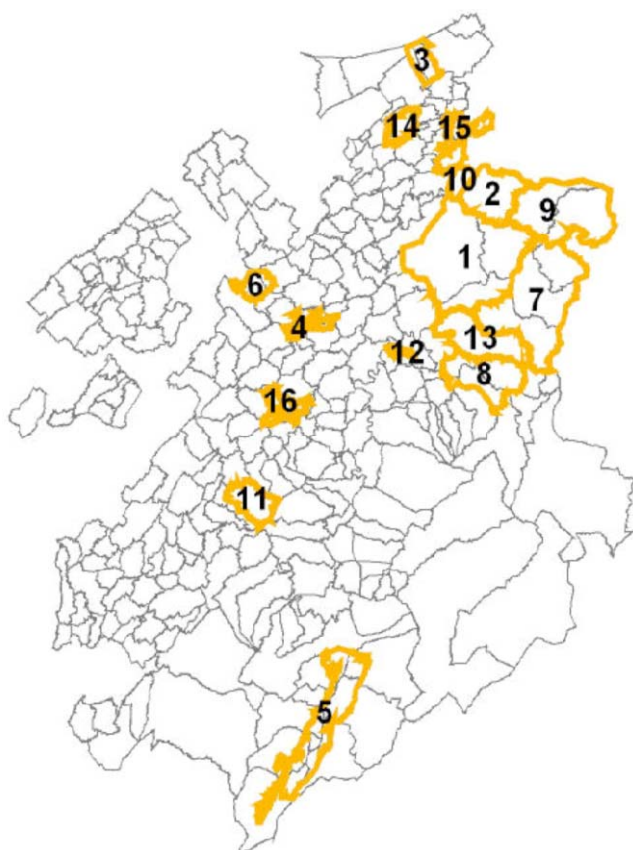
2005 erfüllten im Kanton Freiburg 360 ha ökologische Ausgleichsflächen und 2'600 Hochstammobstbäume die Qualitätskriterien der ÖQV. Dies entspricht 5% der eingeschriebenen ÖAF und 0.5% der LN des Kantons (77'000 ha). Dieser Anteil liegt unter dem Schweizer Mittelwert.



Karte 1: Anteil ökologischer Ausgleichsflächen mit Qualität gemäss ÖQV in der Schweiz (Quelle: BLW, 2007).

Entwicklung der Anzahl ÖQV-Vernetzungsprojekte

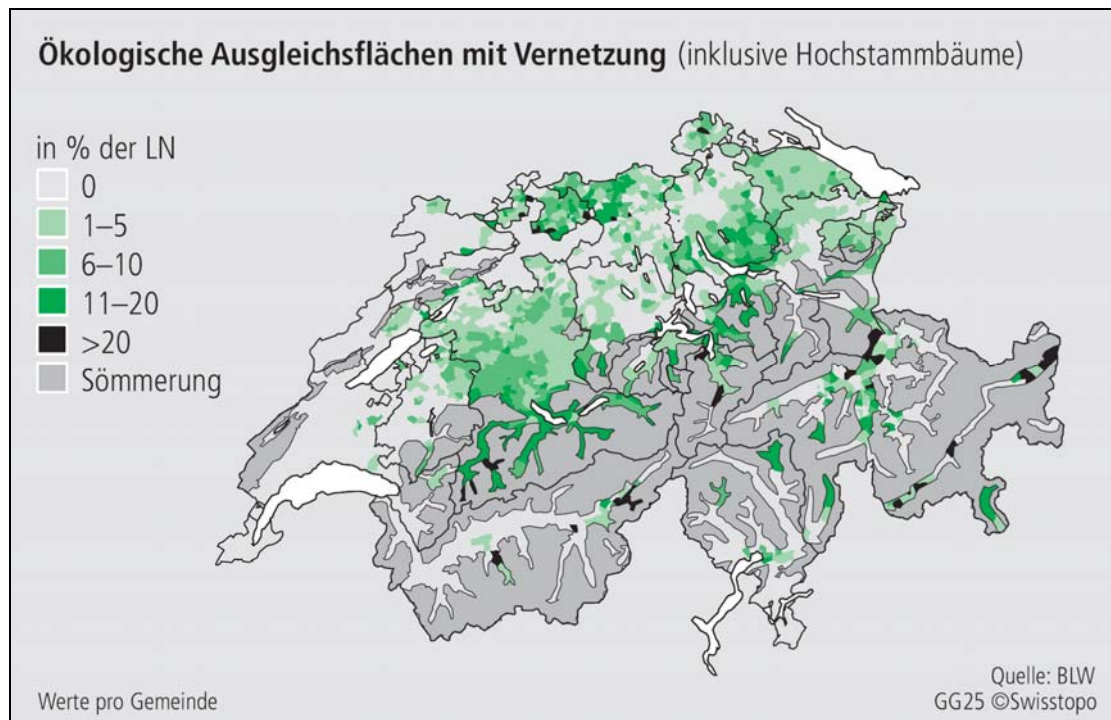
Die Ökoqualitätsverordnung (ÖQV) sieht ebenfalls Beiträge für ökologische Ausgleichsflächen vor, welche nach den Kriterien der ökologischen Vernetzung angelegt werden. 2005 enthielt der Kanton Freiburg 16 Vernetzungsprojekte, an welchen etwa 558 Landwirte mit 17'184 ha, d.h. 22% der LN des Kantons, teilnahmen. Insgesamt erhielten rund 988 ha ÖAF, d.h. 15% aller eingeschriebenen ÖAF die Vernetzungsbeiträge.



1. Düdingen – Tafers - Schmitten (3650 ha)
2. Bösinggen (1100 ha)
3. Ried (350 ha)
4. Seedorf (267 ha)
5. Intyamont (1523 ha)
6. Léchelles (352 ha)
7. Alterswil-St. Antoni-Heitenried (3150 ha)
8. Rechthalten - Giffers - Tentlingen (1122 ha)
9. Wünnewil-Flamatt - Ueberstorf (2055 ha)
10. Auried - Bibera (590 ha)
11. Le Châtelard (597 ha)
12. Ilford (64 ha)
13. St. Ursen (1194 ha)
14. Murten - Altavilla (392 ha)
15. Ulmiz (339 ha)
16. Autigny (439 ha)

Karte 2: Vernetzungsprojekte im Kanton Freiburg im Jahr 2005 (Quelle: BNLS).

Seit 2005 wurden drei neue Vernetzungsprojekte bewilligt: in Cressier, Villarepos und Villeneuve.



Karte 3: Anteil der in Vernetzungsprojekten liegenden ökologischen Ausgleichsflächen in der Schweiz (Quelle: BLW, 2007).

Bewirtschaftungsverträge NHG

Diese Bewirtschaftungsverträge stützen sich auf das Bundesgesetz über den Natur und Heimatschutz (NHG).

1996 hatten 251 Freiburger Betriebe mit einer Fläche von 320 ha einen NHG-Vertrag. 2006 waren es 281 Betriebe mit einer Fläche von 555 ha.

Der starke Anstieg der Flächen ab 2000 ist auf die Inkraftsetzung der ÖQV zurückzuführen. Ab diesem Zeitpunkt wurde ein Teil der Beiträge durch den Bund finanziert. Dadurch konnte der Kanton Finanzen einsparen, was es ihm wiederum ermöglichte, für mehr Flächen einen NHG-Vertrag abzuschliessen.

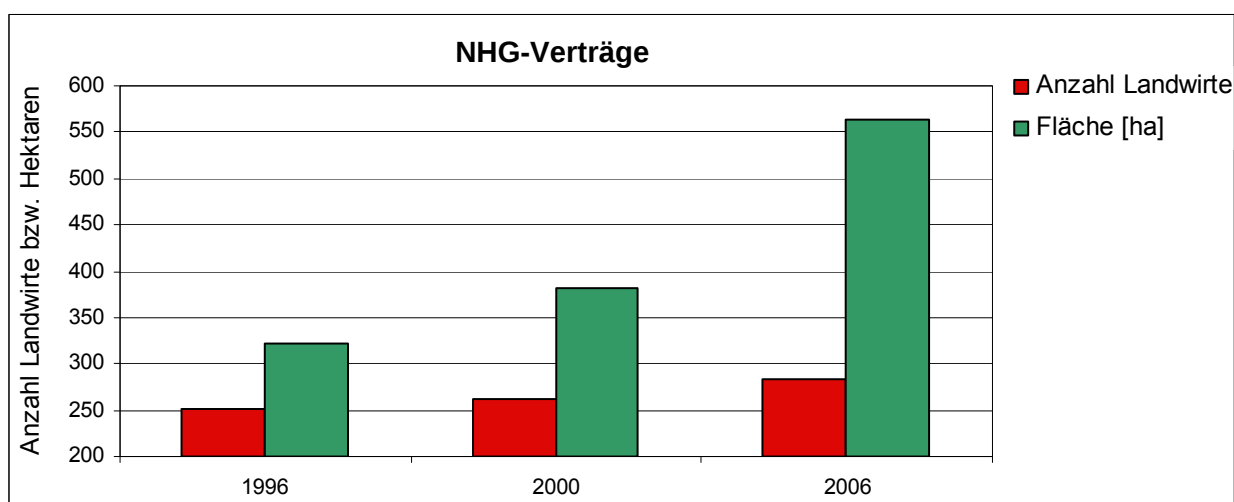


Abbildung 5: Entwicklung der Anzahl Betriebe mit einem NHG-Vertrag und der Vertragsflächen zwischen 1996 und 2006 (Quelle: BNLS).

Entwicklung der Extenso-Kulturen

Der Anbau von Extensogetreide sowie von Extensoraps ermöglicht ebenfalls den Bezug von ökologischen Beiträgen. Die aktuellen Auflagen sind der vollständige Verzicht auf Wachstumsregulatoren, auf Fungizide und auf Insektizide. Die Extensoanbaufläche hat sich seit 2001 bei etwa 50% der gesamten Getreide- bzw. Rapsanbaufläche eingependelt. Dies entspricht in etwa dem Schweizer Mittelwert.

%-Anteil Extensofläche	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Extenso-Getreide	16	44	48	49	48	48	47
Extenso-Raps	< 1	33	46	58	60	56	51

Tabelle 4: Entwicklung des Anteils Extenso an der Gesamten Getreide- bzw. Rapsanbaufläche im Kanton Freiburg (Quelle: LWA).

Entwicklung von Kulturen mit hohen Ansprüchen an die Bodenbearbeitung

Der Anbau von Kulturen wie Zuckerrüben, Kartoffeln oder Tabak, sowie der Gemüseanbau sind mit einer intensiven Bodenbearbeitung verbunden, welche die Bodenqualität beeinträchtigen kann. Die neuen Maschinen (Raupendrescher, Vollernter, ...) sind mit besseren Reifen und Antriebskräften ausgerüstet, was das Risiko vermindert, wenn sie bei günstigen Bedingungen eingesetzt werden.

Die Anbaufläche dieser Kulturen blieb von 1999 bis 2006 annähernd gleich (15% der offenen Ackerfläche). Die Gemüseflächen sind in dieser Zeitspanne um 16% angestiegen, während der Kartoffelanbau und der Tabak um 9%, respektive 7% abgenommen haben. Der Rübenanbau blieb in dieser Zeit konstant.

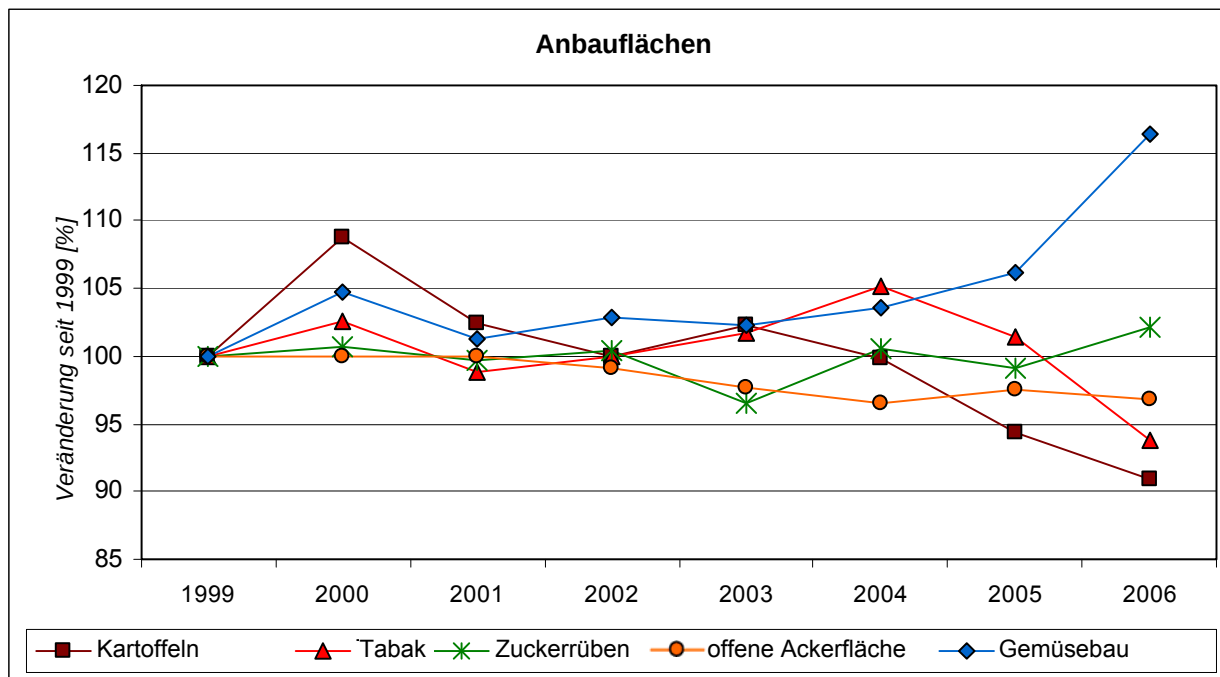


Abbildung 6: Entwicklung der Anbauflächen humuszehrender Kulturen im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).

Fläche in ha	1999		2006	
Offene Ackerfläche	25'669	100.0%	24'834	100.0%
Kartoffeln	1'468	5.7%	1'334	5.4%
Zuckerrüben	1'313	5.1%	1'341	5.4%
Tabak	317	1.2%	297	1.2%
Gemüse (inkl. geschützter Anbau)	643	2.5%	749	3.0%
Total humuszehrende Kulturen	3'741	14.6%	3'721	15.0%

Tabelle 5: Entwicklung der Anbauflächen von Kulturen mit hohen Ansprüchen an die Bodenbearbeitung im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).

1.1.3. Pflanzenschutzmittel

In den letzten Jahren haben die Landwirte Methoden entwickelt, welche sich auf Schadschwellen stützen. So kann auf den systematischen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verzichtet werden.

Untenstehende Darstellung zeigt, dass die in der Schweiz verkauften Pflanzenschutzmittel (absolute Mengen) in den letzten Jahren um rund 20% abgenommen haben.

Diese Entwicklung ist zwar positiv, es gilt aber auch zu berücksichtigen, dass in den letzten Jahren zahlreiche selektivere Produkte auf dem Markt erschienen sind, welche es ermöglichen, geringere Mengen mit gleicher Wirksamkeit und Ökotoxizität zu spritzen.

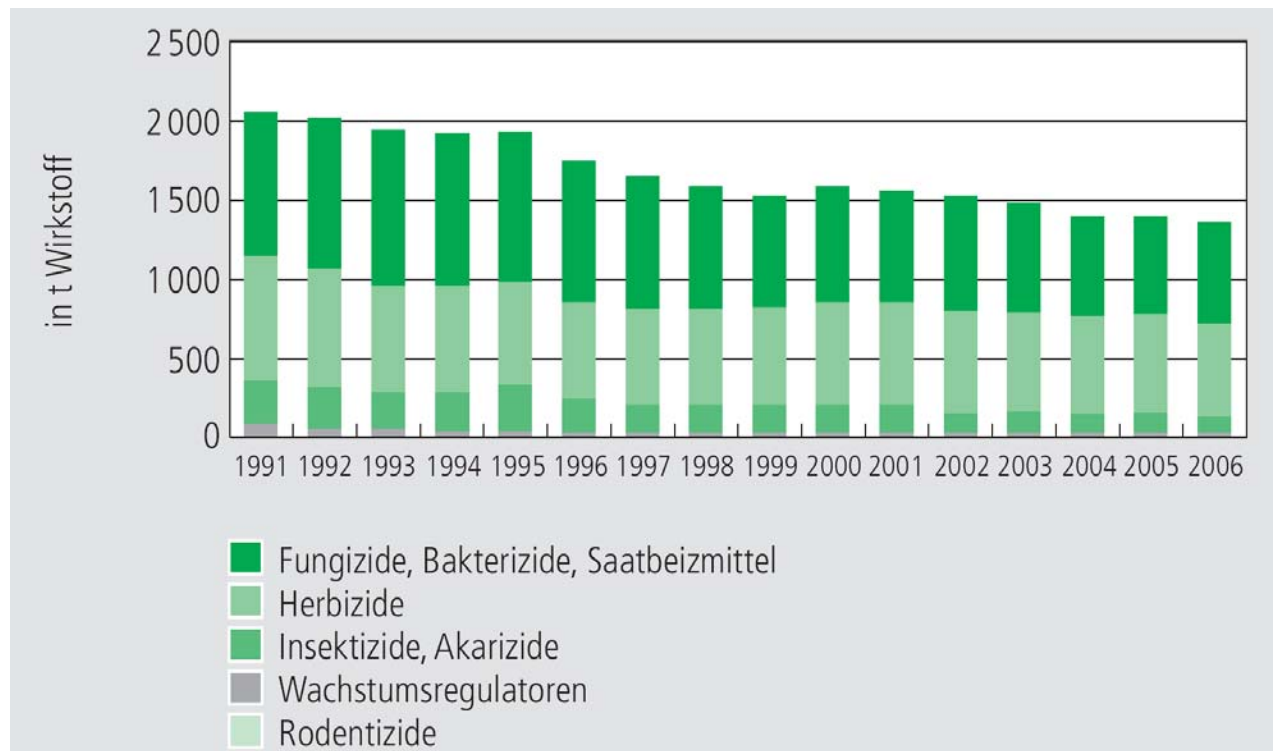


Abbildung 7: Entwicklung des Pflanzenschutzmittelverkaufs (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007)

Standpunkt von Joseph Emmenegger, Leiter der Station für Tierproduktion und Pflanzenbau des LIG über die Entwicklung der letzten Jahre:

In den letzten 15 Jahren hat sich der Pflanzenschutz stark entwickelt, was der Umwelt zahlreiche konkrete Verbesserungen brachte. Dies gilt sowohl für die angewendeten Pflanzenschutzmittel, als auch für die Ausbringmethoden und für das allgemeine Management der Pflanzengesundheit durch die Landwirte.

In den heutigen Pflanzenschutzmitteln hat es weniger sehr giftige Substanzen für den Menschen und die Umwelt. Herbizide und Insektizide der Gruppe Gelbspritzmittel (Dinitro-Ortho-Cresol / DNOC, usw.), einige zur Gruppe der Chlorierten Kohlenwasserstoffe gehörende Insektizide (Lindane, usw.) und Quecksilbersalz enthaltende Fungizide sind verschwunden. Die pro Hektare angewendeten Mengen Kupfer (heute vor allem in der biologischen Landwirtschaft) und Atrazin sind deutlich geringer als noch vor 15 Jahren. Zudem gibt es heute mehr selektive aktive Substanzen, welche die Nützlinge schonen.

Das für das Ausbringen verwendete Material (Spritzgeräte) wird alle 4 Jahre kontrolliert (ÖLN-Bedingung). Heute gelangen Antidrift-Düsen auf den Markt und immer mehr Spritzgeräte werden damit ausgerüstet. Im Feld vorhandene Wassertanks mit Spülwasser für die Geräte gehören seit 2004 zur Standardausrüstung.

Heute benötigen Landwirte, welche mit Pflanzenschutzmitteln arbeiten einen entsprechenden Ausweis. Sie können an jährlich organisierten Weiterbildungskursen (phytosanitäre Informationen) teilnehmen und erhalten anlässlich dieser Sitzungen technische Informationen bezüglich präventivem Pflanzenschutz und Umweltschutz. Durch die Bundesbeiträge motiviert, wenden die Landwirte auf 50% der kantonalen Getreide- und Rapsflächen keine Fungizide, Insektizide und Wachstumsregulatoren mehr an (Extensoprogramm).

Die heutigen Verbesserungsmöglichkeiten liegen in der Handhabung der Produkte und im Füllen der Spritzen. In Fliessgewässern gefundene Schadstoffe stammen nämlich oft aus Unfällen bei diesen Tätigkeiten. Für diese Aspekte muss die Sensibilisierung noch verstärkt werden.

1.1.4. Verlust von landwirtschaftlicher Nutzfläche

Im Verlauf der Jahre 1992 - 2004 ging ein Grossteil des LN-Verlustes (1'703 ha) zu Gunsten von Siedlungsflächen und Verkehrsflächen (1'633 ha) verloren.

	Fläche in ha		Veränderung	
	1992	2004	ha	%
Siedlungs- und Verkehrsflächen	12'358	13'991	1'633	13.21
Landwirtschaft (inkl. Alpweiden)	95'733	94'030	-1'703	-1.78
Wald	44'565	44'766	201	0.45
Unproduktive Fläche	6'495	6'364	-131	-2.02

Tabelle 6: Entwicklung der Bodennutzung im Kanton zwischen 1992 und 2004 (Quelle: BRPA).

Der Verlust landwirtschaftlicher Fläche scheint sich jedoch zu verlangsamen. Die Flächenabnahme betrug zwischen 1981 und 1992 noch 2.40%, zwischen 1992 und 2004 jedoch nur 1.78% und zwischen 1999 und 2005 nur noch wenig über 1%.

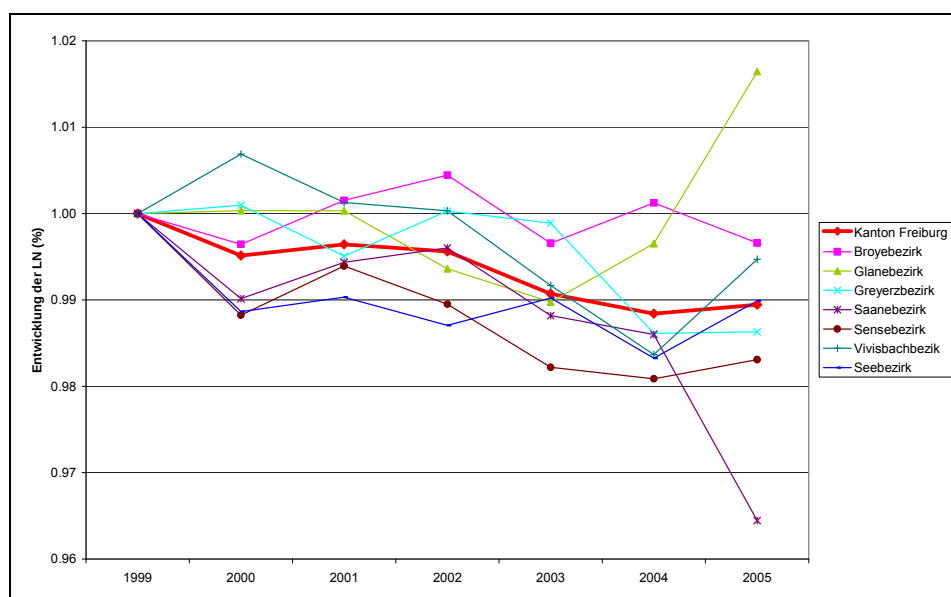


Abbildung 8: Entwicklung der LN (Quelle: StatA).

1.1.5. Entwicklung des Nutztierbestandes und seiner Produktivität

Der Nutztierbestand blieb im Kanton Freiburg relativ stabil. Bei einzelnen Tierarten fanden jedoch grössere Veränderungen statt, insbesondere beim Geflügel, dessen Bestand um 10% angestiegen ist.

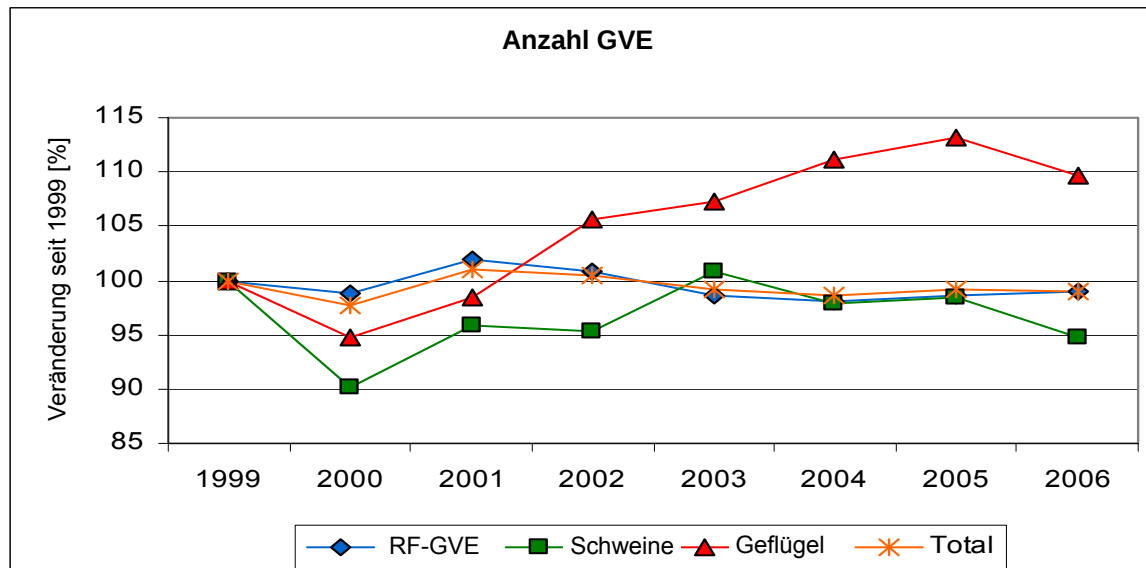


Abbildung 9: Entwicklung der Anzahl GVE von 1999 bis 2005 im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).

Anzahl GVE	1999	2006
GVE Rohfuttermittelverzehrer	86'751	85'815
GVE Schweine	11'405	10'804
GVE Geflügel	6'162	6'760
GVE total	105'529	106'960

Tabelle 7: Anzahl GVE im Kanton Freiburg in den Jahren 1996 und 2005 (Quelle: BLW).

Anzahl GVE/LN in den Gemeinden	
<1 GVE/ha	25%
1-1.5 GVE/ha	49%
1.5-2 GVE/ha	22%
>2 GVE/ha	4%

Tabelle 8: Verteilung der Freiburger Gemeinden auf die mittlere Anzahl GVE/ha (Quelle: BFS).

Bezüglich der durchschnittlichen Anzahl Grossvieheinheiten pro Hektare (GVE/ha) befindet sich der Kanton Freiburg (1.35 GVE/ha) leicht über dem Schweizerischen Mittel (1.25 GVE/ha).

Nur sieben Gemeinden haben mehr als 2 GVE/ha. Dies sind die Gemeinden mit den grossen Schweinemast- bzw. Schweinezuchtbetrieben oder Geflügelmastbetrieben. Die höchsten Werte haben Giffers (2.57 GVE/ha) und Senèdes (4.35 GVE/ha). In beiden Gemeinden befindet sich ein Schweinezuchtbetrieb und/oder ein Geflügelmastbetrieb ohne LN. In solchen Fällen ist die Düngerabnahme mittels Verträgen geregelt (Quelle: mündl. Mitteilung 2007, Ph. Dougoud, LIG).

1.1.6. Entwicklung der Leistungen in der Nutztierhaltung

Die Leistung der Tierhaltung hat in den letzten 10 Jahren dank Fortschritten in der Züchtung bei allen Tiergattungen stark zugenommen. Die Leistung der Milchkühe hat bei den zwei wichtigsten Rassen um etwa 17% zugenommen (vgl. Tabelle 9). Gleichzeitig haben extensivere Produktionsformen wie die Mutterkuhhaltung mit Vollweide an Bedeutung gewonnen.

Kg pro Laktation	1996	2005
Fleckvieh	6179	7241
Holstein	6616	7781

Tabelle 9: Mittlere Laktationsleistung der Rassen Holstein und Fleckvieh im Kanton Freiburg in den Jahren 1996 und 2005 (Quelle: Freiburger Holsteinzuchtverband und Freiburger Fleckviehzuchtverband).

1.1.7. Mineralische Nährstoffe

Es gibt 13 mineralische Nährstoffe. Sie stammen grösstenteils aus dem Boden und sind an allen Stoffwechsel-Funktionen der Pflanzen beteiligt. In Abhängigkeit ihrer Konzentration in den Pflanzen können sie in drei Kategorien eingeteilt werden (abnehmende Rangierung):

Makroelemente: Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K).

Mesoelemente : Kalzium (Ca), Magnesium (Mg) und Schwefel (S).

Oligoelemente : Eisen (Fe), Zink (Zn), Mangan (Mn), Kupfer (Cu), Bor (B), Chlor (Cl) und Molybdän (Mo).

Unter diesen Elementen sind vor allem Stickstoff (N) und Phosphor (P) umweltrelevant.

Die beste Informationsquelle über den Stickstoff- und Phosphoreinsatz in der Landwirtschaft ist die im ÖLN obligatorische Nährstoffbilanz. Diese soll hier deshalb kurz erklärt werden.

Die Nährstoffbilanz berechnet sowohl die Produktion von Nährstoffen auf dem Betrieb durch die hofeigenen Tiere als auch den Nährstoffbedarf für die angebauten Kulturen. Das Ziel der Bilanz ist es, den Hofdüngereinsatz auf dem Betrieb zu berechnen und dessen Einsatz zu optimieren. Allfällige Nährstoffdefizite werden mit Mineraldünger oder importiertem Hofdünger ausgeglichen. Die Bilanz darf 110% des Bedarfs der Kulturen nicht übersteigen (10% Fehlerbereich).

Ein Grossteil der Nährstoffbilanzen wird durch das LIG berechnet. So sind die Daten von mehr als 78% der LN des Kantons verfügbar, und zwar für alle Regionen und alle Betriebstypen. Die Repräsentativität dieser Daten kann also als gut eingestuft werden. Die Bilanzierung betrifft N, P, K und Mg und berücksichtigt alle importierten oder exportierten Nährstoffe ausser Mineraldünger.

Die tatsächlichen Mengen importierter Mineraldünger werden in der Nährstoffbilanz nicht direkt erfasst und können auch nicht aufgrund des Düngerhandels im Kanton Freiburg beziffert werden. Die Verteilung der Nährstoffe auf die verschiedenen Parzellen eines Betriebes erscheint ebenfalls nicht in der Bilanz.

In den letzten 15 Jahren hat sich die Nährstoffbilanz in der Praxis bestens etabliert und wird von Landwirten und Beratern als Planungs- und Beratungsinstrument geschätzt.

Stickstoff

Wie untenstehende Tabelle zeigt, beträgt die gesamte Stickstoffproduktion der Freiburger Landwirtschaft, berechnet aufgrund der Nährstoffbilanzen nach ÖLN, 8'135 Tonnen pro Jahr.

Davon gehen, gemäss dem Berechnungsmodell von Suisse-Bilanz, 1'488 Tonnen (18.2%) bei der Weide und dem Auslauf der Tiere in die Luft. 4'260 Tonnen (52.3%) stehen den Kulturen als Dünger zur Verfügung. Ein Teil der 2'394 verbleibenden Tonnen (29.5%) wird in die organische Substanz im Boden eingebunden, der Rest geht bei der Lagerung und vor allem beim Ausbringen der Gülle in die Luft (die Aufteilung der 29.5% ist nicht bezifferbar).

Der grösste Verlust betrifft neben der Weide und der offenen Stallhaltung die Verflüchtigung beim Ausbringen der Gülle (beinahe 60% gemäss der Forschungsanstalt Tänikon FAT). Dies zeigt, wie zwischen der Luftreinhaltung und dem Tierschutz Zielkonflikte bestehen, für welche mittels Kompromissen Lösungen zu finden sind.

Der organische Stickstoff wird durch Bodenlebewesen mineralisiert und in dieser Form wieder von den Pflanzen aufgenommen. Mineralischer Stickstoff ist im Boden jedoch nur schwach gebunden und wird bei Niederschlägen leicht in das Grundwasser ausgewaschen.

N-Produktion	Gesamtanfall N_{tot} [t]	8'135	100%
	– Raufutterverzehr	7'312	89.9%
	– Schweine	444	5.5%
	– Geflügel	379	4.7%
N-Verwertung	Gesamtanfall N_{tot} [t]	8'135	100%
	– Spezifische Verluste (Weide/Laufhof)	1'488	18.2%
	– Humusaufbau / diverse Verluste	2'394	29.5%
	– Verfügbar für Pflanzenbau (= N _{verf})	4'260	52.3%
N-Bedarf	Gesamtbedarf N_{verf} [t]	7'590	100%
	– Grundfutterproduktion	5'367	70.7%
	– Ackerbau (ohne Grundfutter)	2'223	29.3%
N-Bilanz	Gesamtbedarf N_{verf} [t]	7'590	100%
	– Anfall N _{verf} aus der Tierhaltung	4'260	56.1%
	– N-Defizit	3'330	43.9%
N-Defizit pro ha LN [kg]		47	

Tabelle 10: Stickstoffbilanz des Kantons Freiburg 2005 (Quelle: Suisse Bilanz 2005).

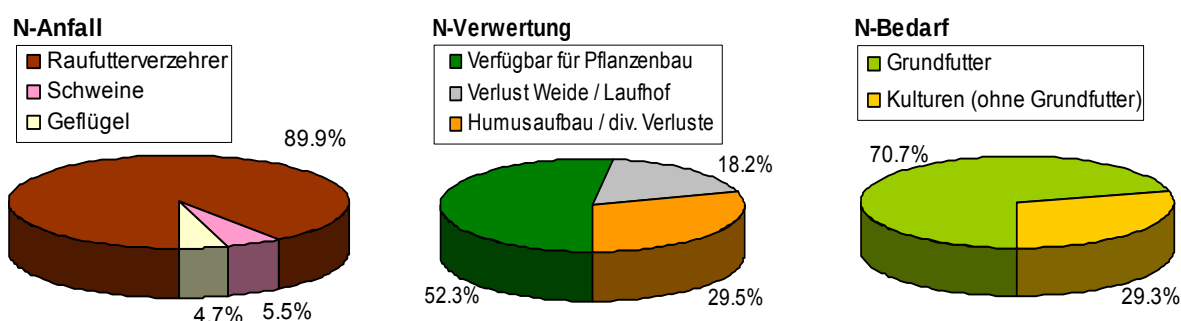


Abbildung 10: Stickstoffanfall, -verwertung und -bedarf im Kanton Freiburg (Quelle: Suisse-Bilanz 2005).

Die landwirtschaftlichen Kulturen haben einen Nettobedarf an Stickstoff (berechnet aufgrund der Düngerbilanzen gemäss ÖLN) von 7'590 Tonnen; nur gerade 56.1% dieses Bedarfs können durch hofeigene Dünger abgedeckt werden. Die restlichen 43.9% müssten theoretisch durch Mineraldünger ergänzt werden. Viele Betriebe (insbesondere die Biobetriebe) begnügen sich aber mit geringeren Zukäufen von Stickstoff. Dies legt den Schluss nahe, dass eine nicht vernachlässigbare Menge verloren geglaubten Stickstoffs vorübergehend im Humus eingelagert und den Folgekulturen wieder zur Verfügung gestellt wird.

Phosphor

Die Phosphorproduktion der Freiburger Landwirtschaft beträgt 3'513 Tonnen P_2O_5 (berechnet aufgrund der ÖLN-Nährstoffbilanzen) und kann 71.5% des Bedarfs (4'913 Tonnen) decken. Das verbleibende Manko, welches gezielt durch Handelsdünger ersetzt wird, entspricht ca. 20 kg/ha LN.

P-Produktion	Gesamtanfall P_2O_5 [t]	3'513	100%
	– Raufutterverzehr	3'021	86.0%
	– Schweine	235	6.7%
	– Geflügel	257	7.3%
P-Bedarf	Gesamtbedarf P_2O_5 [t]	4'913	100%
	– Grundfutterproduktion	3'764	76.6%
	– Ackerbau (ohne Grundfutter)	1'149	23.4%
P-Bilanz	Gesamtbedarf P_2O_5 [t]	4'913	100%
	– Anfall P_2O_5 aus Tierhaltung	3'513	71.5%
	– P_2O_5 -Defizit	1'400	28.5%
P_2O_5-Defizit pro ha LN [kg]		20	

Tabelle 11: Phosphorbilanz des Kantons Freiburg (Quelle: Suisse-Bilanz 2005).

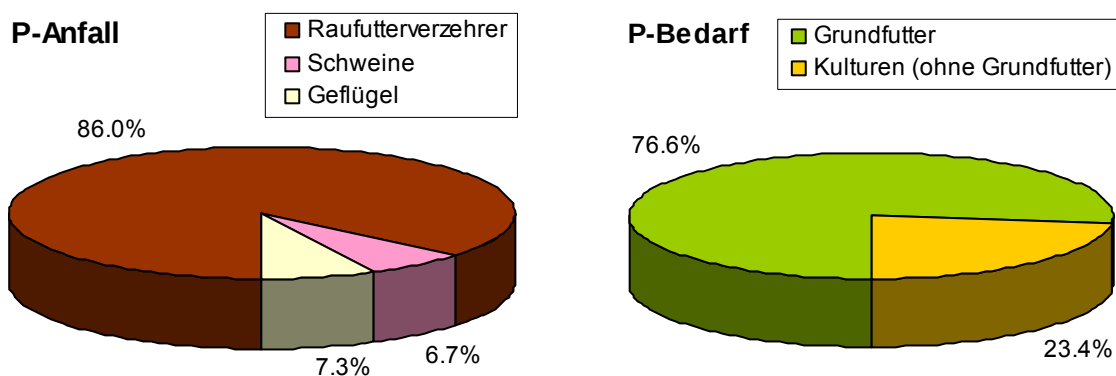


Abbildung 11: Phosphoranfall und -bedarf im Kanton Freiburg (Quelle: Suisse-Bilanz 2005).

1.1.8. Lagerung von Hofdünger

Güllegruben

Die im Kanton erfassten Güllegruben haben meist ein Volumen von weniger als 100 m³. So kleine Gruben gibt es viele (60% aller Gruben) und sie sind meist schon relativ alt, weshalb sie ein bedeutendes Risiko für das Grundwasser darstellen.

Die meisten grösseren Gruben (< 400 m³ und ≥ 100 m³) sind relativ neu gebaut. Strukturelle Faktoren wie die Entwicklung des Nutztierbestandes, der Milchproduktion oder der Haltungssysteme haben die Gülleproduktion erhöht. Administrative Aspekte wie die Art der Beiträge oder das Mindestvolumen von 150 m³ haben ebenfalls dazu beigetragen, dass Neubauten immer grösser wurden.

Diese Tendenz hat sich in den letzten Jahren noch verstärkt. Bei der Bildung der zahlreichen Betriebsgemeinschaften oder -zweiggemeinschaften wurde das zerstreut gehaltene Vieh oft unter einem einzigen Dach zusammengebracht. So haben fast 150 Bauten ein Volumen über 800 m³ und ungefähr 200 Betriebe besitzen ein Lagervolumen von über 1000 m³.

Volumen	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<100	5065	5129	5275	5379	5478	5503	5509
<400	2358	2392	2498	2546	2591	2605	2649
<800	881	900	937	967	993	997	1037
<1200	64	66	69	74	80	80	93
≥1200	46	46	48	49	51	52	55
Jährl. Total	8414	8533	8827	9015	9193	9237	9343
Veränderung		+ 119	+ 294	+ 188	+ 178	+ 44	+106

Tabelle 12: Verteilung der Güllegruben nach ihrem Volumen (Quelle: AfU, GELAN-Gewässerschutz).

Die Entwicklung der Anzahl Bauten zwischen 2001 und 2007 - insbesondere für die Kategorie <100 m³ - beruht hauptsächlich auf der Aktualisierung der Datenbank GELAN und der Integration der bei den Landwirten erhobenen Informationen. Die in der Tabelle erscheinenden Variationen entsprechen folglich nicht der tatsächlichen Anzahl gebauter Güllegruben.

Auf der anderen Seite gibt es Gruben, welche heute nicht mehr benutzt werden und doch noch in der Statistik erscheinen. Dies erklärt den laufenden Anstieg der Anzahl Güllegruben, obwohl die Anzahl Betriebe sinkt.

	1998	2000	2007
Lagervolumen (m ³)	800'000**	1'100'000**	1'500'000

Tabelle 13: Entwicklung des im Kanton verfügbaren Lagervolumens (Quelle: AfU, GELAN-Gewässerschutz).

** : Schätzungen, welche vor der Inbetriebnahme der Datenbank GELAN erstellt wurden.

Die 9'343 Güllegruben des Kantons enthalten ein Lagervolumen von beinahe 1'500'000 m³, dies entspricht einer Vergrösserung von beinahe 90% seit 1998.

Mistplätze

Art der Mistplätze	2001		2007	
	Anzahl	Fläche (m ²)	Anzahl	Fläche (m ²)
Auf der Güllegrube	2'065	166'956	2'702	225'451
Auf Betonplatte	1'581	105'353	2'178	154'437
Laufstall mit Tiefstreuhaltung	356	27'898	201	42'027
Auf Naturboden	255	7'945	323	16'979
Ohne genauere Umschreibung	104	2'213	137	3'477
Total	4'361	310'365	5'541	442'371

Tabelle 14: Verteilung der Lagerflächen auf die verschiedenen Typen (Quelle: AfU, GELAN-Gewässerschutz).

Die Angaben in der Tabelle beruhen auch hier zum Teil auf der Aktualisierung der Datenbank GELAN.

Trotzdem können aus der Tabelle gewisse Tendenzen abgelesen werden. So sind die betonierten Mistplätze und diejenigen mit Tiefstreu am zunehmen. Diese Entwicklung beruht einerseits auf den vorgegebenen Terminen zur Sanierung der Mistplätze und andererseits auf der Zunahme von Betriebszweigen mit Viehhaltung auf Tiefstreu.

Schätzung der Gülleproduktion

Jedes Jahr berechnen die Schüler der landwirtschaftlichen Schule Grangeneuve die Düngerpläne ihrer 40 bis 50 Betriebe. Die Repräsentativität von so wenigen Plänen ist zwar begrenzt, die Berechnungen sind aber sehr zuverlässig, da sie von Spezialisten überprüft wurden.

Daten aus Suisse-Bilanz	Anfall N_{tot} gesamt ¹	1000 kg
*	davon auf der Weide	200 kg
	Rest: in den Hofdüngern	800 kg
	Ausnützungsgrad	55%
	N_{verf} in Hofdüngern	440 kg
Aufzeichnungen Betrieb	Anfall Mist	60 t
*	N_{verf} -Gehalt Mist ²	1.8 kg/t
	N_{verf} im Mist	108 kg
	N_{verf} in der Gülle	332 kg
	Anfall Gülle	260 m ³
	N_{verf} -Gehalt Gülle	1.3 kg/m ³

Tabelle 15: Berechnungsbeispiel Hofdüngergerhalte für Düngungspläne (N_{tot} = Total Stickstoff, N_{verf} = pflanzenverfügbare Stickstoff, ¹Beispiel, ²gemäss Normen GRUDAF).

Die 2005 und 2006 erarbeiteten 90 Düngerpläne ergeben folgendes Bild:

- Ungefähr 25% des pflanzenverfügbaren Stickstoffs (N_{verf}) - 1'065 Tonnen für den ganzen Kanton - sind im Mist enthalten, wovon jährlich 590'000 Tonnen produziert werden.
- Die restlichen 75% N_{verf} (3'189 Tonnen) sind in der Gülle enthalten, deren Jahresvolumen auf 2'450'000 m³ geschätzt werden kann. Geht man davon aus, dass in den 6 Wintermonaten doppelt so viel Gülle anfällt wie in den 6 Sommermonaten, in denen geweidet wird, ergibt sich ein Gülleanfall von 273'000 m³ pro Wintermonat. Für die Lagerung von unverdünnter Vollgülle während vier Monaten wäre folglich ein Lagervolumen von 1.1 Mio m³ nötig.

Es gilt hier zu präzisieren, dass diese Schätzung die üblicherweise für das Lagervolumen einberechneten Abwasser (häusliche Abwasser, Reinigungswasser oder Regenwasser, welche in die Güllegrube fliessen) nicht berücksichtigt. Obige Schätzung kann folglich nicht direkt mit dem im Kanton existierenden Lagervolumen verglichen werden (1.5 Mio m³ gemäss Amt für Umwelt, vgl. Kapitel 1.1.8).

1.1.9. Entwicklung der Mechanisierung in den letzten 10 Jahren

Statistische Daten bezüglich der Maschinen- und Traktorenentwicklung sind nicht erhältlich. Es ist jedoch offensichtlich, dass die Maschinen grösser, schwerer und schlagkräftiger werden. Auch wenn die Maschinen und Traktoren mit bodenschonenden Reifen ausgerüstet sind, gilt es, sie immer vorsichtig und nur bei günstigen Bedingungen einzusetzen.

Standpunkt von Hansruedi Kilchherr, Spezialist für Maschinenfragen am LIG :

Betrachtet man die Entwicklung der landwirtschaftlichen Zugkräfte und Maschinen, so fallen einerseits die grösseren Traktoren und Maschinen auf den Betrieben und andererseits die gigantischen Erntemaschinen der Lohnunternehmer auf. Obwohl schon vor über 10 Jahren käuflich erwerbbar, haben sie sich erst in den letzten Jahren stark verbreitet. So ist beispielsweise auf den Betrieben ein Traktor über 100PS keine Ausnahme mehr. Ob dieser Trend anhält, hängt stark mit der möglichen Auslastung, das heisst der Strukturentwicklung und den verfügbaren Arbeitskräften auf den Betrieben zusammen. Sind weniger Arbeitskräfte bei mehr Fläche pro Betrieb vorhanden, kommen grössere und schlagkräftigere Maschinen zum Einsatz.

Gewicht der Maschinen:

Am Beispiel der verkauften Güllefässer zeigt sich die Entwicklung exemplarisch. Wurden vor 10 Jahren Fässer mit 4 bis 6m³ Inhalt verkauft, sind es heute Volumen von 7 bis 11m³. Es hat also eine Verdoppelung der Volumen und damit der Gewichte stattgefunden. Die Reifen müssen dabei ein doppelt so hohes Gewicht tragen – und dies bei höheren Fahrgeschwindigkeiten. Darum "wächst" die Bereifung mit den zunehmenden Achslasten mit, was den Kontaktflächen-druck bei knapp 1kg/cm² etwa gleich belässt. Ausnahme sind hier die Pflegebereifungen. Diese Tendenz ist bei Traktoren, selbstfahrenden und gezogenen Maschinen zu beobachten. Problematisch ist bei hohen Gewichten trotz breiten Reifen die Druckausbreitung in tiefe Bodenschichten, welche mit den üblichen Bodenbearbeitungsmaschinen nicht mehr gelockert werden können. Abhilfe würde das Raupenfahrwerk schaffen, welches die Last in die Länge verteilt und somit den Bodendruck im Gegensatz zu einem Breitreifen etwa halbiert. Die hohen Investitionskosten und die Nachteile bei Strassenfahrten halten jedoch viele von einem Kauf ab.

Bodenbearbeitung:

Die gezogenen Bodenbearbeitungsmaschinen wurden weitgehend durch zapfwellenbetriebene Geräte wie Kreiselegge und Rototiller verdrängt. Die Verbreitung dieser Geräte ist derjenigen der leistungsstarken Traktoren vorausgeeilt, was zur Folge hat, dass viele zapfwellenbetriebene Geräte an (zu) schwachen Traktoren verwendet werden. Dies wiederum limitiert die Fahrgeschwindigkeit, was zu einer intensiveren Bodenbearbeitung führt und die bekannten Nachteile wie Erosion und Verschlämmung zur Folge hat.

Glücklicherweise hat sich im Gegensatz dazu die Stoppelbearbeitung mit gezogenen Maschinen weit verbreitet. Dies auch im Zusammenhang mit der Verbreitung von leistungsstarken Traktoren. Hier zeichnet sich eine Entwicklung in Richtung minimale Bodenbearbeitung ab. Sicher spielen hier der technologische Fortschritt der Landmaschinen und die Strukturentwicklung eine wichtige Rolle, um die nötige Auslastung dieser Technik zu erreichen.

1.1.10. Potential erneuerbarer Energien aus der Landwirtschaft

Mangels Daten über erneuerbare Energien aus der Landwirtschaft stützt sich der folgende Text auf die subjektive Einschätzung der Arbeitsgruppe «Erneuerbare Energien» des LIG.

Um die fossilen Energien durch erneuerbare Energien zu ersetzen, könnten grosse Produktionsanlagen mit individuellen Anlagen kombiniert werden. In diesem Sinne spielt hier die Landwirtschaft eine bedeutende Rolle. Zurzeit gibt es folgende Möglichkeiten:

Produktion von Gas mittels Biomasse

Das Produktionspotential ist im Kanton Freiburg mit seinem grossen Viehbestand relativ bedeutend. Die Ausbreitung solcher Anlagen wird aber durch zahlreiche Hindernisse begrenzt (grosse Investitionen, Vergrösserung des Arbeitsvolumens der Landwirte, begrenzte Rentabilität, Einschränkungen seitens Raumplanung). Es ist trotzdem wahrscheinlich, dass mittelfristig mehrere Projekte von regionaler Bedeutung, eventuell in Zusammenarbeit mit Käsereien, realisiert werden können.

Zurzeit existieren zwei Biogasanlagen im Kanton. Die Erste verarbeitet ungefähr 3'200 m³ Hofdünger pro Jahr sowie 2000 Tonnen Kosubstrat. Sie ermöglicht die Produktion von ungefähr 230'000 m³ Biogas (60% Methan) pro Jahr. Dieses Gas wird mittels zwei Mikroturbinen (2 x 30 kWél) umgesetzt, welche 370'000 kWh pro Jahr produzieren. Die Biogasanlage heizt ebenfalls 2 Wohnhäuser und Schweineställe und produziert deren Warmwasser.

Eine zweite Anlage wurde im April 2008 in Villorsonnens gebaut. Diese Anlage soll jährlich die Bearbeitung von 4'500 Tonnen Schweinegülle und 3800 Tonnen Kosubstrat ermöglichen. Die Verbindung von Wärme und Kraft dieser Anlage sollte es ermöglichen, 3'000 MWh pro Jahr zu produzieren und die Schweineställe sowie die umliegenden Gebäude zu heizen.

Andere Projekte sind zurzeit in Planung, insbesondere dank den positiven Perspektiven der neuen Übernahmetarife für die Elektrizität wie sie in der neuen Version der Bundesverordnung über die Energie (EnV) vorgeschlagen werden.



Photo 1: Produktion von Biogas in Bösinggen (Nicolas Rossier).

Produktion von Treibstoff mittels Biomasse

Auf industrieller Ebene könnte die Landwirtschaft mit der Lieferung von Rohstoffen eine wichtige Rolle spielen. Im Kanton werden nämlich etwa 1'300 ha Zuckerrüben (Gelan 2003) sowie 850 ha Raps für die Ölproduktion angebaut. Auf individueller Ebene dagegen wird die Produktion von Rapsöl als Motorentreibstoff begrenzt bleiben, solange die Hersteller und Importeure von Traktoren nicht die nötigen Garantien und Beratung liefern.

Gemäss Auskunft der Eco Energie Etoy (EEE) gibt es zurzeit 20 Freiburger Produzenten, welche insgesamt 77'790 kg Raps für die Produktion von Rapsdiester (Biodiesel) liefern. Diese Zahl ist seit 10 Jahren etwas angestiegen, sie macht aber immer noch einen äusserst geringen Teil der 1'000 Produzenten und Rapslieferanten der EEE aus.

Im Kanton Freiburg wurden 2003 gemäss der landwirtschaftlichen Erhebung GELAN 42 ha Raps als nachwachsender Rohstoff (NWR) produziert. Diese Fläche blieb in den Folgejahren stabil. Zudem werden im Kanton 3 ha Sonnenblumen als NWR produziert, was einen äusserst kleinen Anteil der gesamten LN (~75'000 ha ohne Sömmerungsgebiet) ausmacht.

Auch wenn die aus Biomasse hergestellten Treibstoffe (Bioethanol, Biomethanol, Biodiesel und Biogas) angesichts der zunehmenden Bedrohung durch mangelnde fossile Energien eine interessante Option darstellen, so ist ihr Produktionspotential doch minim. Die Ausbreitung von produktivem Land ist in der Schweiz kaum mehr möglich, was bedeutet, dass die Herstellung von Biomasse für die Energieproduktion nur auf Kosten von Flächen möglich wäre, welche heute der Nahrungsmittelproduktion, der Biodiversität oder der Forstwirtschaft dienen.

Produktion von Wärme mittels Biomasse

Holz könnte in Zukunft eine wichtigere Rolle spielen, zumal die Waldflächen und Holzmengen im Kanton zunehmen und der Preis für Heizöl ansteigt.

Die von Landwirten genutzten Waldflächen können nicht mit Genauigkeit geschätzt werden, weder mittels GELAN, noch mit Hilfe der Statistiken des Amtes für Wald, Wild und Fischerei. 40% der 40'000 ha Freiburger Waldes, das heisst etwa 16'000 ha, gehören Privatpersonen. Die Mehrzahl dieser Fläche wird sicherlich von Landwirten bewirtschaftet. Ca. 12% des in den Wäldern produzierten Holzes wird für Heizungen benutzt. Dazu kommt noch ein bedeutender, aber nicht bezifferbarer Anteil Sägereiabfälle wie Pellets, Hobelspäne oder Holzschnitzel.

Im Gegensatz zum Ausland werden im Kanton Freiburg landwirtschaftliche Kulturen oder ihre Nebenprodukte (Weizen, Stroh, usw.) nicht für die Produktion von Wärme benutzt, weil ihr Opportunitätspreis im Vergleich zum Marktpreis der landwirtschaftlichen Produkte zu hoch ist.

1.1.11. Bewässerung

Freiburger Landwirte, welche ihre Kulturen mit Wasser aus Bächen, Flüssen oder Seen bewässern wollen, müssen eine Bewilligung für das Wasserpumpen besitzen. Diese Bewilligungen müssen jedes Jahr erneuert werden; sie werden von der Sektion "Gewässer" des Tiefbauamtes ausgestellt.

Zu "normalen" Zeiten, wo auch der Bewässerungsbedarf tief ist, kann ohne besondere Einschränkungen gepumpt werden. Die Bewässerung betrifft in erster Linie den Gemüsebau (Wasserzufuhr alle 2-3 Tage für die jungen Setzlinge), die Kartoffeln (Wasserzufuhr alle 5-6 Tage) und gewisse Tabakfelder.

Die Lage kompliziert sich aber bei Trockenheit, da dann nicht nur mehr Wasser für die Bewässerung benötigt wird, sondern die Wasserläufe auch weniger Wasser führen, insbesondere wenn es sich um relativ kleine Wasserläufe handelt. Die Versuchung war folglich für gewisse skrupellose Landwirte relativ gross, Wasser ohne Bewilligung in den Wasserläufen zu entnehmen. Solch unerlaubtes Vorgehen gibt es jedoch seit den 90 Jahren, als der Staat diesbezügliche Massnahmen ergriffen hat, kaum mehr.

In Trockenperioden werden Wasserfracht und Temperatur der Wasserläufe durch die Wildhüter kontrolliert. Wenn die Wasserfracht eines Wasserlaufes für den Wasserentzug zu gering wird, so werden alle Inhaber von Pumpbewilligungen durch die Sektion "Gewässer" informiert. Unter solchen Bedingungen können Landwirte, welche weiterhin bewässern wollen, der Sektion "Gewässer" einen Antrag für eine Ausnahmegewilligung zum Pumpverbot stellen. Alle diese Anfragen werden dem Wildhüter und der Pflanzenbaustation des Landwirtschaftlichen Instituts des Kantons Freiburg vorgelegt.

Die extreme Trockenheit 2003 hat gezeigt, dass ein gutes Management des verfügbaren Wassers es ermöglicht, Probleme wegen einer zu geringen Wasserfracht zu reduzieren. Dank einer täglichen Planung konnte in einem Turnus, welcher durch die Wildhüter gemeinsam mit der Pflanzenbaustation von Grangeneuve festgelegt wurde, weitergepumpt werden. Es gilt hier ebenfalls zu vermerken, dass gewisse Anbaumassnahmen (Kalidüngung, Hacken, usw.) den Bewässerungsbedarf senken, entweder durch die Verminderung der Verdunstung oder durch eine verbesserte Kapillarität.

Um zu Zeiten des grössten Wasserbedarfs nicht auf die Bewässerung verzichten oder diese stark reduzieren zu müssen, sichern sich mehrere Landwirte die Wasserzufuhr auch bei Trockenheit, indem sie Wasser aus den Seen, aus der Broye (zwischen dem Murten- und dem Neuenburgersee) oder aus dem Grundwasser pumpen. Diese Landwirte haben sich in einem Konsortium oder einer Bewässerungsgenossenschaft zusammengeschlossen, was ihnen den Bau einer effizienten und schlagkräftigen Anlage und den Erwerb einer modernen Ausrüstung ermöglichte. Hier gilt es zu erwähnen, dass die Abteilung Strukturverbesserungen des Bundesamtes für Landwirtschaft die Möglichkeit eingeführt hat, Bewässerungsanlagen in unseren Regionen seit 2005 zu subventionieren. Seither wurden 8 Projekte mit einer Investitionssumme von 3.4 Mio. Franken von Bund und Kanton unterstützt.

Diese neuen Anlagen ermöglichen es einerseits, nicht mehr in den kleinen Wasserläufen zu pumpen, andererseits verfügen sie auch über elektrische Pumpen. Diese produzieren wesentlich weniger Lärm und atmosphärische Verschmutzung und ihr Verschmutzungsrisiko für Gewässer ist im Vergleich zu Dieselpumpen und zu Traktoren, welche entlang von Gewässern stationiert werden, viel tiefer.

Eine weitere Möglichkeit zur Reduktion der benötigten Wassermenge ist die Tröpfchenbewässerung, welche den Bedarf der Kulturen trotz eines geringeren Wasserverbrauchs voll deckt. Dieses System ist nicht für alle Kulturen anwendbar, kann aber eine interessante Alternative darstellen.

Auch wenn es zurzeit relativ gut gelingt, Trockenperioden schadlos zu überstehen, so muss das Problem des Klimawandels doch berücksichtigt werden. Gemäss den Angaben in Kapitel 1.2.3. wird die vorgesehene Temperaturerhöhung von 2 bis 3 Grad begleitet von sinkenden sommerlichen Niederschlagsmengen von rund 20%. Diese Änderungen werden den Bewässerungsbedarf und das Trockenheitsrisiko stark erhöhen.

1.1.12. Alpwirtschaft

Die Alpwirtschaft betrifft diejenigen landwirtschaftlichen Aktivitäten, welche sich in den Sömmerungsgebieten der Voralpen abspielen. Seit Urzeiten empfangen die Alpen und Sömmerungsweiden jedes Jahr Tausende von Kühen, Rindern, Schafen und Ziegen, welche das im Sommer wachsende Futter verwerten. Die Alpen bedecken 12% der Fläche des Kantons Freiburg.

Im Gegensatz zu den meisten Alpen anderer Kantone, welche als Korporationen bewirtschaftet werden, gehören die Freiburger Alpen Privatpersonen oder öffentlichen Gemeinschaften, welche sie entweder selber bewirtschaften oder an Landwirte verpachten.

Auf kantonaler Ebene werden die Interessen der Alpwirtschaft vor allem durch den Freiburgischen Alpwirtschaftlichen Verein (FAV) vertreten, welcher Besitzer und Alpbewirtschafter sowie weitere am Thema interessierte Personen vereint. Dieser vom Staat vollständig unabhängigen Gesellschaft wurde ein gemeinnütziger Zweck zugestanden. Jedes Jahr inspiziert sie einen der 18 Sektoren der Freiburger Alpwirtschaft. Die Resultate dieser Inspektionen werden in den jährlichen Tätigkeitsberichten der Gesellschaft publiziert. Die Gesellschaft bietet auch finanzielle Unterstützung für kleine von den Mitgliedern realisierte Projekte.

Schon seit einigen Jahren verursacht die Landwirtschaftspolitik die ständige Abnahme des gealpten Viehs. Jeder Alpbewirtschafter führt seine Alpen nach seiner persönlichen Art mit dem ihm eigenen Intensitätsniveau. Trotzdem muss der Tierbesatz dem Standort angepasst sein, da eine Überbeweidung für die Umwelt schwere Konsequenzen haben kann. Zurzeit ist die Gefahr einer Überbeweidung eher tief, teilweise wegen der Verringerung des für die Alpen verfügbaren Viehs, teils wegen der strengen Vorgaben der Sömmerungsbeitragsverordnung. So darf der jährliche Tierbesatz 110% des festgelegten Normalbesatzes nicht überschreiten, da die Sömmerungsbeiträge sonst um 25% reduziert werden. Bei einem Besatz von 115% des Normalbesatzes werden die Beiträge ganz gestrichen.

Die Verringerung des gealpten Viehs führt zu einer Unternutzung gewisser Weiden, oft solche von mittelmässiger Qualität und mit schwierigem Zugang. Langfristig werden diese unternutzten Flächen auf Kosten der Alpenflora verwalden. Die natürliche Verwaldung hat in den Voralpen zwischen dem Forstinventar von 1993-1995 und demjenigen von 2004-2006 um 2.2% zugenommen. Dieser relativ tiefe Verwaldungsgrad bestätigt den Eindruck im Feld: Die Alpwirtschaft ist dynamisch und es hat wenig aufgegebene Alpen. Dieser empfindliche Lebensraum verdient die besondere Aufmerksamkeit aller Interessierten, inklusive dem Staat: Bedeutende landschaftliche Veränderungen hätten hier nicht nur eine Auswirkung auf die Landwirtschaft, die Umwelt und die Naturgefahren, der Tourismus, eine wichtige wirtschaftliche Komponente des Kantons, wäre ebenfalls betroffen.



Photo 2: Alphütte in Cerniat (LwA).

Um die Unternutzung gewisser Alpen einzuschränken, ist die Beweidung von hohen Lagen und von futterbaulich weniger wertvollen Alpen mit Schafen, Mutterkühen oder Lamas eine wirksame Alternative. Die Beweidung mit Schafen enthält aber gewisse Risiken (vgl. Kapitel 2.4.9 über die Biodiversität).

Die Erschliessung der Alpen ist von grosser Bedeutung für die Aufrechterhaltung einer nachhaltigen Bewirtschaftung der Bergwelt. Alpstrassen sind das wichtigste Glied einer Kette positiver Wirkungen in den Voralpen wie z.B.: durch Alpbewirtschafter realisierte Investitionen, die Instandstellung von Alphütten, der bessere Unterhalt von Weiden, ein angepasster Tierbesatz, mögliche Kostensenkungen dank besserer Zufahrt und die Revitalisierung des Tourismus. Der letzte Punkt bringt aber auch Nachteile für die Umwelt, da der "Fremd-"Verkehr in gewissen Regionen zugenommen hat. Die Folgen für die Fauna und Flora sind nicht vernachlässigbar. In Zukunft gilt es Lösungen zu finden, um den negativen Einfluss dieses touristischen Verkehrs zu begrenzen, ohne zu vergessen, dass die Bergbauernfamilien auch vom Tourismus und vom Direktverkauf der Alprodukte leben.

Gemäss den Berichten des Freiburgerischen Alpwirtschaftlichen Vereins (FAV) ist der Zugang zu den Alphütten zurzeit wie folgt gesichert: 58% durch befahrbare Wege, 31% durch Wege für landwirtschaftliche Fahrzeuge (teilweise nur bei trockenem Wetter), 10% durch Fusswege und 1% durch Seilbahnen. Diese Statistik stützt sich auf 7 von 18 vom FAV besichtigte Sektoren. In diesen Sektoren waren 57% der Alpen vom Talbetrieb aus bewirtschaftet, ohne Personal vor Ort; unter diesen Bedingungen ist eine gute Zufahrt unerlässlich.

Ungefähr 20% der Milch von Freiburger Alpen wird auf den Alpen in Käse verarbeitet. Die daraus entstehende Molke wird den Schweinen oder dem Jungvieh auf den Alpen verfüttert. Der Rest wird verdünnt und in der Güllegrube gelagert. Eine mögliche Alternative besteht in der Kompostierung der Molke auf pflanzlichem Substrat.

Ein grosser Respekt vor der Umwelt und ihren Bewohnern ist für die Erhaltung dieses wertvollen alpwirtschaftlichen Kulturgutes unerlässlich.

1.1.13. Direktzahlungen und Sanktionen

Der Bund gewährt den Landwirtschaftsbetrieben Direktzahlungen (gemäss Art. 70 des Bundesgesetzes über Landwirtschaft LwG), wenn sie gewisse Vorgaben erfüllen. Diese betreffen einerseits allgemeine Kriterien wie die juristische Form und den zivilrechtlichen Wohnort, andererseits strukturelle und soziale Kriterien wie einen minimalen Arbeitsaufwand, das Alter des Betriebsleiters oder das Einkommen und das Vermögen.

Dazu kommen spezifische ökologische Auflagen, welche unter dem Begriff ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN) zusammengefasst werden. Der ÖLN verlangt eine ausgeglichene Nährstoffbilanz, einen bestimmten Anteil ökologischer Ausgleichsflächen, eine geregelte Fruchtfolge, einen angepassten Bodenschutz, den gezielten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, sowie eine artgerechte Tierhaltung.

Werden diese Auflagen nicht eingehalten, werden die Direktzahlungen reduziert oder gänzlich gestrichen.

Der Kanton Freiburg enthält 5.5% der Schweizer Landwirtschaftsbetriebe. Die im Kanton gewährten Direktzahlungen entsprechen in etwa demselben Anteil: 5.5% der ökologischen Direktzahlungen und 6.5% der allgemeinen Direktzahlungen.

Bereich	2002	2003	2004	2005	2006
	Mio. Fr.	Mio. Fr.	Mio. Fr.	Mio. Fr.	Mio. Fr.
Kanton Freiburg					
Allgemeine Direktzahlungen	130.091	131.606	128.296	128.759	128.465
Ökologische Direktzahlungen	25.355	26.282	27.228	27.734	28.311
Abzüge *	1.041	0.479	0.269	0.385	0.540
Total	154.4	157.4	155.3	156.1	156.2
Schweiz					
Allgemeine Direktzahlungen	1'994.8	1'999.0	1'993.9	1'999.6	2'007.1
Ökologische Direktzahlungen	452.4	476.7	494.7	506.9	518.2
Abzüge	6.506	3.247	2.823	2.895	2.660
Total	2'441	2'472	2'485	2'503	2'522

Abbildung 12: Ausbezahlte Direktzahlungen im Kanton Freiburg und für die ganze Schweiz * Abzüge betreffend BTS, RAUS und Gewässerschutz nicht imbegriffen (Quelle: BLW, Landwirtschaftsberichte).

Die ökologischen Direktzahlungen nehmen seit 2000 kontinuierlich zu. 2006 betrugen sie mehr als 28 Millionen Franken. Diese Entwicklung beruht hauptsächlich auf der Zunahme der Ethobeiträge. Während diese für besonders tierfreundliche Nutztierhaltung ausbezahlten Beiträge im Jahr 2000 noch 51% (9.1 Mio. Fr.) der ökologischen Direktzahlungen ausmachten, lagen sie 5 Jahre später bei 61% (17 Mio. Fr.). Dies weist auf eine starke Tierproduktion und einen zunehmenden Strukturwandel hin.

Im Kanton Freiburg wird die Einhaltung des ökologischen Leistungsnachweises in einem Turnus von 3 Jahren bei allen Betrieben durch akkreditierte Organisationen kontrolliert. Bei Vergehen oder mangelnder Aufzeichnung (zur schriftlichen Nachverfolgbarkeit) werden die Direktzahlungen reduziert. Im Folgejahr wird automatisch eine weitere Kontrolle durchgeführt. Die Beitragskürzungen sind im Kanton Freiburg im Vergleich mit der Schweiz hoch. Der Hauptgrund liegt in den unterschiedlichen Erhebungssystemen der Kantone. Im Kanton Freiburg werden Betriebe mit grossen Problemen (zum Teil mit 100% Kürzungen der Direktzahlungen) jedes Jahr wieder berücksichtigt. In anderen Kantonen werden diese

Problembetriebe aus der jährlichen Erhebung der Direktzahlungen und den Sanktionen herausgenommen.

Prestations écologiques requises (PER)								
Années		2000	2001	2002	2003	2004	2005	Moyenne
Enregistrements	E	8	12	35	15	17	13	17
	R	36'226	26'698	78'070	33'009	49'472	31'868	42'557
Bilan de fumure	E	18	10	4	5	10	11	10
	R	63'849	29'231	9'412	3'513	18'682	17'974	23'777
Assolement régulier	E	8	1	8	2	3	1	4
	R	32'753	228	15'694	8'736	6'212	1'591	10'869
Protection du sol	E	2	3	0	0	1	3	2
	R	8'433	5'594	0	0	500	4'680	3'201
Produits de traitement	E	3	3	3	2	1	5	3
	R	1'028	2'714	2'996	3'050	1'000	6'465	2'876
SCE (avec b. tamp. & herb.)	E	8	22	27	20	16	19	19
	R	9'226	37'320	68'436	40'089	8'238	20'952	30'710
Total	E	47	51	77	44	48	52	53
Total	R	151'515	101'785	174'608	88'397	84'104	83'530	113'990

Abbildung 13: Anzahl sanktionierter Betriebe (E) und Abzüge bei den Direktzahlungen in Franken (R) (Quelle: LwA).

Direktzahlungsberechtigte Landwirte müssen auch andere rechtliche Bestimmungen einhalten, bei deren Nichteinhaltung sie ebenfalls sanktioniert werden. Diese weiteren rechtlichen Auflagen werden jedoch nicht so strikt und regelmässig kontrolliert wie die Einhaltung des ÖLN. So werden die Sanktionen im Allgemeinen erst nach der Feststellung eines Vergehens durch das für eine behördliche Verfügung oder für einen Straftat zuständige Amt ergriffen. Diese Sanktionen betreffen vor allem mangelnde Lagerräume und das Ausbringen von Hofdünger ausserhalb der zulässigen Zeiträume.

Législation environnementale								
Année		2000	2001	2002	2003	2004	2005	Moyenne
Loi protection des eaux	E	5	2	7	1	15	18	8
	R	5'900	800	16'035	1'500	43'560	71'114	23'152
Loi protection environnement	E	0	0	0	0	2	1	1
	R	0	0	0	0	400	3'000	567
Loi prot. nature et paysage	E	0	0	0	0	0	1	0
	R	0	0	0	0	0	259	43
Total	E	5	2	7	1	17	20	
Total	R	5'900	800	16'035	1'500	43'960	74'373	

Abbildung 14: Anzahl sanktionierter Betriebe (E) und Abzüge bei den Direktzahlungen in Franken (R) (Quelle: LwA).

1.1.14. Einstellung der Landwirte gegenüber Umweltthemen

Über die Einstellung der Landwirte existieren keine konkreten Daten. Hier wird deshalb auf die subjektive Einschätzungen von Fachleuten zurückgegriffen, welche regelmässig Kontakt mit Landwirten bezüglich Umweltthemen pflegen.

Standpunkt von Anton Lehmann, Landwirtschaftslehrer LIG, Grangeneuve :

Brauchte es anfangs der Achtziger Jahre noch einigen Mut, um im Ökologieunterricht an der Landwirtschaftsschule (eingeführt im Jahr 1992) Umweltideen einzubringen, so gehören diese Überlegungen heute selbstverständlich zum Lehrplan. Zitat mehrerer Schüler, Frühling 2006: "Wir hätten gern wöchentlich eine Stunde mehr Ökologie, damit man die Themen gründlicher behandeln könnte."

Die Einführung des ÖLN hat auf breiter Basis ein Umdenken ausgelöst. In vielem, was am Anfang als Einschränkung oder Auflage empfunden wurde, entdeckten die Landwirte einen Sinn. Zitat eines viehlosen Landwirts nach 10 Jahren ÖLN: "Man kann es drehen wie man will, aber die Winterbegrünung tut dem Boden gut." Oder ein anderer Landwirt: "Für die Qualität meiner Produkte war die Nährstoffbilanz ein Segen."

Die in den letzten Jahren ins Leben gerufenen Vernetzungsprojekte haben durch den Einbezug der Landwirte schon bei der Planung deren Interesse geweckt und sie motiviert, zu beobachten und mitzudenken.

An keiner Flurbegehung im Rahmen der Beratung fehlt ein Thema aus dem Umweltbereich. Die Themen werden jeweils lebendig und konstruktiv diskutiert.

Standpunkt von Jacques Studer, verantwortlich für zahlreiche Vernetzungsprojekte im Kanton:

Zwischen 2001 und 2004 haben die 19 Gemeinden des Sensebezirks bei den Landwirten eine Umfrage durchgeführt um zu wissen, ob sie bereit wären, an einem von den Gemeinden finanzierten ÖQV-Vernetzungsprojekt teilzunehmen. In sechs Gemeinden des oberen Sensebezirks konnte das Projekt mangels Interesse der Landwirte nicht durchgeführt werden. In den 13 restlichen Gemeinden variiert die Teilnahme (fakultativ) zwischen 25% und 71%.

Im Intyamont beträgt die Teilnahme an dem durch das Mouvement agricole de l'Intyamont (Gemeinden Grandvillard, Haut- und Bas-Intyamont) initiierten Projekt 72%.

Auf die Frage, warum sie am Projekt teilnehmen, verweisen die Landwirte meistens auf ihre Liebe zur Natur und ihren Wunsch, das Image der Landwirtschaft zu pflegen, aber auch auf den finanziellen Anreiz. Im Mittel betragen die Beiträge für die Vernetzung 1'000.- Franken pro Betrieb und Jahr.

Die Landwirte in einem Vernetzungssperimeter, welche die Teilnahme ablehnen, verweisen auf den zu schwachen finanziellen Anreiz, auf die sonst bereits stark einschränkenden rechtlichen Auflagen oder darauf, dass sie den Beruf Landwirt gewählt hätten, um zu produzieren und nicht um fürs "Nichtstun" bezahlt zu werden. Es gibt aber auch gewisse Betriebe, deren Strukturen die Teilnahme verunmöglichen. Dabei geht es meist um die Nährstoffbilanz und meistens sind kleine Betriebe betroffen.

Standpunkt von Fritz Wenger, Landwirt und Initiant des Vernetzungsprojekts Seedorf :

Am 8. Oktober 2003 wurde das Vernetzungsprojekt Seedorf von der Konsultativen Kommission des Kantons Freiburg begutachtet und anschliessend vom Amt für Landwirtschaft und vom Büro für Natur- und Landschaftsschutz genehmigt.

Mit der Ansaat von Buntbrachenstreifen im Frühling 04 konnten bereits erste Erfolge nachgewiesen werden. Eine grosse Anzahl Schmetterlinge und andere Insekten haben sich in den Flächen niedergelassen und entwickeln sich dort weiter.

Im Sommer 2006 hat der Biologiestudent Sylvain Antoniazza Erhebungen gemacht und den "Weissen Waldportier" nachgewiesen, eine seltene Schmetterlingsart, die an Trockenwiesen gebunden ist. Die Raupe ernährt sich von Gräsern (aufrechte Trespe). Der Falter kommt sonst praktisch nur im Jura vor.

Altgrasstreifen in extensiv genutzten Wiesen sind deshalb auch wichtige Elemente im Vernetzungssperimeter. Auch wenn diese ungemähten Streifen für viele Leute auf den ersten Blick unordentlich erscheinen, sind sie in Wirklichkeit wichtige Lebensräume für verschiedene Kleintiere. Weiter konnten auch verschiedene Vogelarten wie Goldammer, Feldlerche, Grünspecht und Neuntöter nachgewiesen werden. Mit der Anlage von Lerchenfenstern (3 x 6 m grosse nicht angesäte Flächen) in den Getreidefeldern, wie es die IP-Suisse empfiehlt, konnte im Herbst 2006 die Feldlerche besonders gefördert werden.

Nachteile von Buntbrachen wie häufig befürchtete Schnecken- und Mäuseplagen wurden bis jetzt nicht festgestellt. Wichtig ist aber, dass die Kultur Buntbrache frei von Blacken und Disteln bleibt, damit sich die lästigen Unkräuter nicht weiter ausbreiten.

Schon mehrmals wurde das Vernetzungsprojekt interessierten Gruppen vorgestellt. Das Projekt soll dazu beitragen, das Bild der Landwirtschaft in der Öffentlichkeit zu verbessern. Für die Zukunft bleibt zu hoffen, dass die Politik die Landschaftspflege noch besser unterstützt. Profitieren können alle davon, denn wir dürfen die nicht vergessen, die nach uns kommen werden.

1.1.15. Das Wichtigste in Kürze

😊	– Zunahme des biologischen Landbaus, sein Anteil liegt aber noch unter dem Schweizer Mittel (3% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, gegenüber 11%). – Zunahme der ökologischen Ausgleichsflächen um mehr als 40% in den letzten 10 Jahren (etwa 2'000 ha). – Zahlreiche Vernetzungsprojekte im östlichen und nördlichen Teil des Kantons. – Starke Zunahme (über 40%) der Flächen unter Bewirtschaftungsvertrag nach NHG (Natur- und Heimatschutzgesetz) zwischen 2000 und 2006. Diese Flächen machen aber weniger als 1% der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus. – Abnahme der Anzahl verkaufter Pflanzenschutzmittel um 20% in allen Schweizer Kantonen. – Das Lagervolumen der Güllegruben wurde in den letzten zehn Jahren praktisch verdoppelt. – Erste Schritte im Bereich "erneuerbare Energien". – Zunehmende Öffnung der Landwirte gegenüber umweltfreundlichen Produktionsmethoden – Anlässlich der extremen Trockenheit im Jahr 2003 konnte die Wirksamkeit des Systems zur Reduktion der Bewässerung in trockenen Jahren unter Beweis gestellt werden.
😐	– Zunahme der Anzahl grosser Betriebe (> 30ha) auf Kosten der kleinen Betriebe (Abnahme um mehr als 1'000 Betriebe in den letzten 10 Jahren). – Zurzeit ist die Freiburger Alpwirtschaft sehr dynamisch und es hat sehr wenig aufgegebenen Alpen. Dieses Gleichgewicht ist jedoch zerbrechlich. – Geringer Anteil ökologischer Ausgleichsflächen im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt (8.7% der landwirtschaftlichen Nutzfläche gegenüber 12%). Dies beruht zum Teil auf der im Kanton verbreiteten Milchproduktion.
😞	– Geringer Anteil ökologischer Ausgleichsflächen mit Qualität gemäss Ökoqualitätsverordnung (0.5% der landwirtschaftlichen Nutzfläche). – Starke Abnahme der Hochstammbstbäume (500'000 weniger in den letzten 50 Jahren). – Geringe Anzahl Vernetzungsprojekte im westlichen Teil des Kantons. – Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche um mehr als 1% zwischen 1999 und 2005. Diese Entwicklung scheint sich aber zu verlangsamen. – Zunehmender Einsatz von schweren Erntemaschinen.

1.2. Umwelt

1.2.1. Wasser

Infrastrukturen:

Im Kanton wurden seit den 60er Jahren zahlreiche Anstrengungen für den Gewässerschutz unternommen, welche in den letzten 10 Jahren fortgeführt wurden.

	1998	2006
Abwasser aus Haushalten:		
- Angeschlossene Einwohner	205'000 (88%)	240'000 (93%)
Abwasser aus Industrie und Gewerbe:		
- Vorkläranlagen	300 (10%)	1'200 (40%)
Landwirtschaft:		
- Lagervolumen für Hofdünger	800'000 m ³ (50%)	1'500'000 m ³ (94%)

Tabelle 16: Entwicklung der Infrastrukturen im Bereich Gewässerschutz (Quelle: AfU).

Mit dem Bau von zentralen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und des Kanalisationsnetzes ist der maximal mögliche Anschlussgrad praktisch erreicht. Rund 5% der Bevölkerung werden auch mit grossem Aufwand nie an eine zentrale Kläranlage angeschlossen sein. Dies sind einerseits Landwirte, welche ihre Haushaltabwasser in ihre entsprechend dimensionierten Güllegruben einleiten (etwa 10'000 Einwohner). Andererseits sind es Leute, welche ausserhalb von Bauzonen wohnen und für welche ein Anschluss an eine Kläranlage aus Gründen der Verhältnismässigkeit (zu hohe Kosten) nicht verlangt werden kann. Diese Wohnungen müssen aber an eine individuelle Kläranlage angeschlossen sein (etwa 5'000 Einwohner).

Für die industriellen und gewerblichen Abwasser müssen weitere Massnahmen getroffen werden, da mehr als 1'800 Unternehmen, deren Abwasser nicht mit Haushaltabwassern vermischt werden können, noch über keine Vorkläranlagen verfügen. Diese Abwasser enthalten Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle und andere für die aquatische Fauna und Flora schädliche Organismen, welche in den zentralen Kläranlagen nur teilweise behandelt werden können. Deshalb müssen sie am Produktionsort vorgeklärt werden.

In den letzten Jahren hat der Bau von Infrastrukturen für den Gewässerschutz stark zugenommen. Heute ist es unerlässlich, deren Überwachung, Unterhalt und Modernisierung sowie ihre nachhaltige Finanzierung zu sichern. Heute stellen undichte Anlagen oder ungenügend funktionierende Kläranlagen den Hauptgrund für die Verschmutzung von ober- und unterirdischen Gewässern dar.

Interventionen bei Verschmutzungen:

Zwischen 1999 und 2004 hat der Unterstützungsdienst bei Verschmutzungen des AfU (UDV) im Mittel 60 mal pro Jahr eingegriffen. Beinahe 40% der Interventionen betragen «landwirtschaftliche» Verschmutzungen, welche auf technische Mängel des Materials für die Lagerung, für das Rühren und Ausbringen von Hofdüngern oder aber auf deren nachlässigen Einsatz zurückzuführen sind. Weitere landwirtschaftliche Verschmutzungen betrafen Ausflüsse von Pflanzenschutzmitteln, von Molke oder von Spülmitteln für Melkanlagen.

Diese Verschmutzungen können schwerwiegende Konsequenzen haben. Als Beispiel kann die Verschmutzung des Baches Sonnaz bei der Fischzucht von Chésopelloz genannt werden, welche im Frühjahr 2006 den Einsatz des UDV benötigte: Hier verursachte das unbeabsichtigte Ausfliessen von Fungiziden bei der Füllung des Spritzgerätes und bei der Vorbereitung der Spritzbrühe den Tod von rund 2'500 Forellen (ca. 350 kg) auf einer Bachlänge von über 4 km.

Es gilt auch zu vermerken, dass in das Frischwassernetz oder in Kläranlagen einfließende Molke immer mehr Einsätze erfordert. Die aufgrund des veränderten Milchmarktes zunehmenden Zusammenschlüsse von Dorfkäsereien haben zur Folge, dass eine immer grössere Menge Molke produziert wird. Diese kann nicht immer in einer dazugehörenden Schweinemast verwertet werden. Molke ist so mengenmässig und finanziell ein schwierig verwendbares Nebenprodukt geworden. Wegen ihrer Säure und ihrem starken Verschmutzungspotential (1l Molke entspricht etwa 1 Einwohnerwert) kann sie an Infrastrukturen und Gewässern einen bedeutenden Schaden verursachen. Mehrere Kläranlagen (Autigny, Cottens, Corpataux und Romont) erhalten regelmässig solche Einflüsse, welche die Wirksamkeit der Abwasserbehandlung reduzieren und die Qualität des eingeleiteten Abwassers mindern.

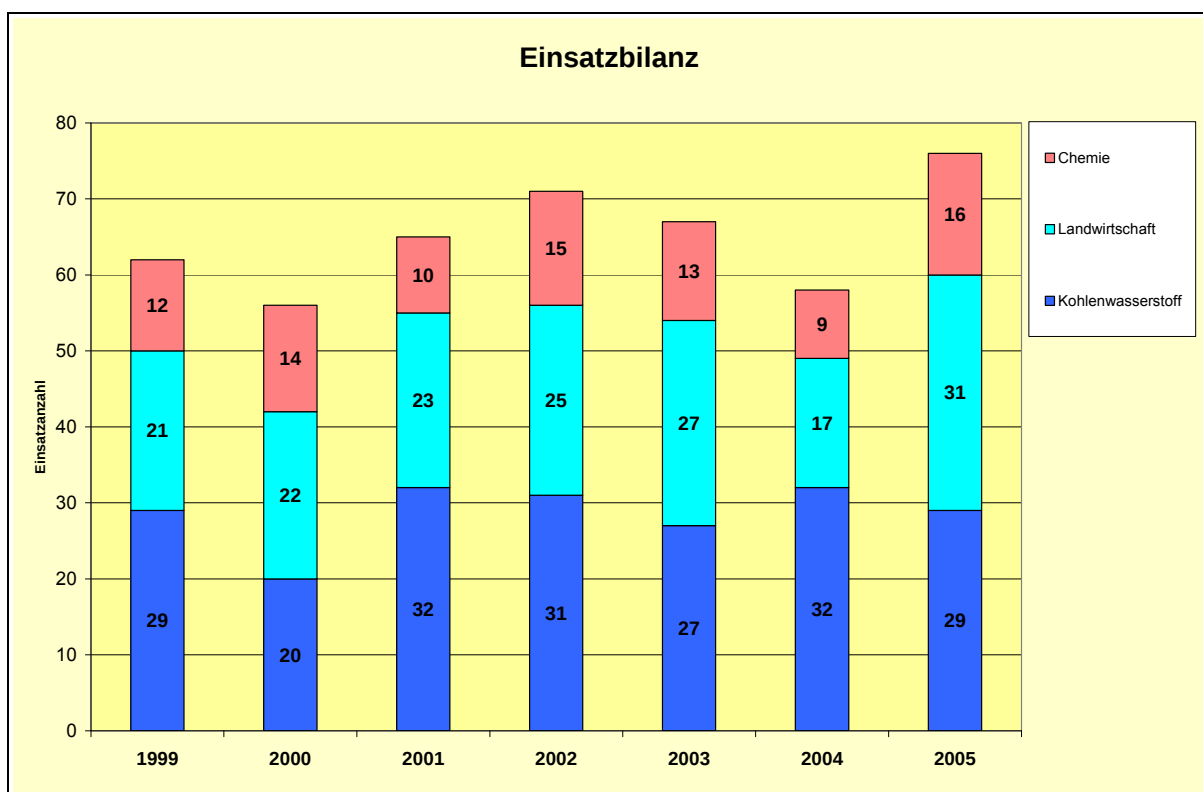


Abbildung 15: Interventionen des AfU wegen Gewässerverschmutzungen (Quelle: AfU).

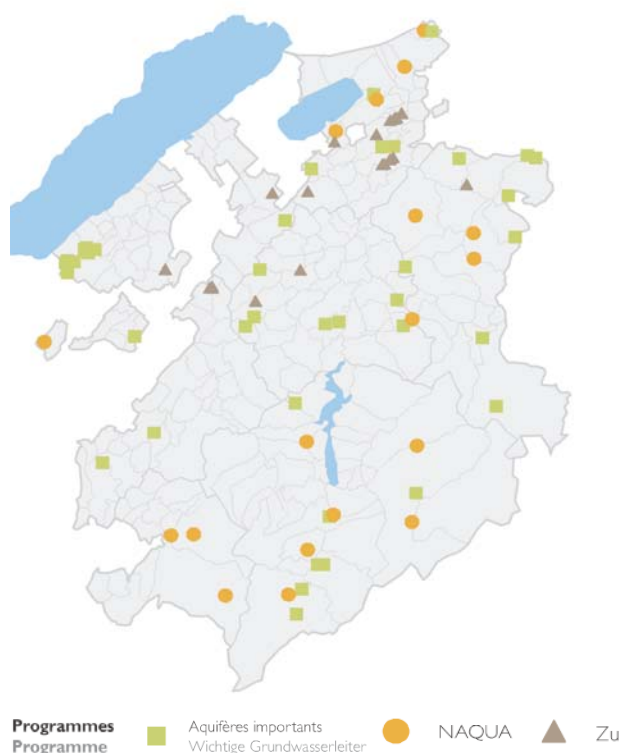
Das Ausbringen von Hofdünger unter ungünstigen oder illegalen Bedingungen (auf gefrorenen oder wassergesättigten Boden) ist in dieser Statistik nicht enthalten (d.h. nur wenn eine Gewässerverschmutzung festgestellt wurde). Diese Fälle sind leider noch allzu häufig. Im Winter 2005/2006 hat das AfU von den Wildhütern 17 Anzeigen von Hofdünger-Ausbringung auf gefrorenen Boden erhalten. Das AfU hat zudem mehr als 61 Telefonanrufe von Landwirten mit vollen Güllegruben beantwortet.

Grundwasser

Der Kanton hat 8'600 Wasserfassungen. Davon sind etwa 800 von öffentlichem Interesse. Sie produzieren im Mittel 20 Millionen m³ Trinkwasser pro Jahr (230 l pro Einwohner), dies entspricht 95% des konsumierten Trinkwassers.

Überwachungsprogramme

Für die Überwachung der Grundwasserqualität sind drei Programme in Kraft:



Karte 4: Überwachungsprogramme im Kanton Freiburg (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2002/2003).

1. Überwachungsprogramm NAQUA

18 Standorte des nationalen Grundwasser-Messnetzes (Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Nitrate, Nitrite, Ammonium, Pestizide, MTBE, Wasserstand).

2. Überwachungsprogramm « Wichtige Grundwasserleiter »

30 Standorte des nationalen Grundwasser-Messnetzes (Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH, Sauerstoffgehalt, Nitrate, Nitrite, Ammonium, DOC, Sulfate, AOX, Pestizide, teilweise Wasserstand- und Abfluss).

3. Überwachungsprogramm der Grundwasserschutzzonen Z_u

7 Messstellen in Einzugsgebieten von öffentlichen Wasserfassungen (Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, Nitrate, Abflussmenge).

Das Überwachungsprogramm NAQUA ist Teil des nationalen Grundwasser-Messnetzes, welches einen Überblick über die Qualität des Grundwassers in der ganzen Schweiz ergibt. Die Messresultate dienen dazu festzustellen, ob gewisse aus menschlichen Tätigkeiten stammende Substanzen in das Grundwasser gelangen und ob sie dessen Qualität beeinträchtigen. Die Messstandorte wurden im ganzen Land verteilt, so dass sie ein repräsentatives Bild des Grundwasserzustandes ergeben.

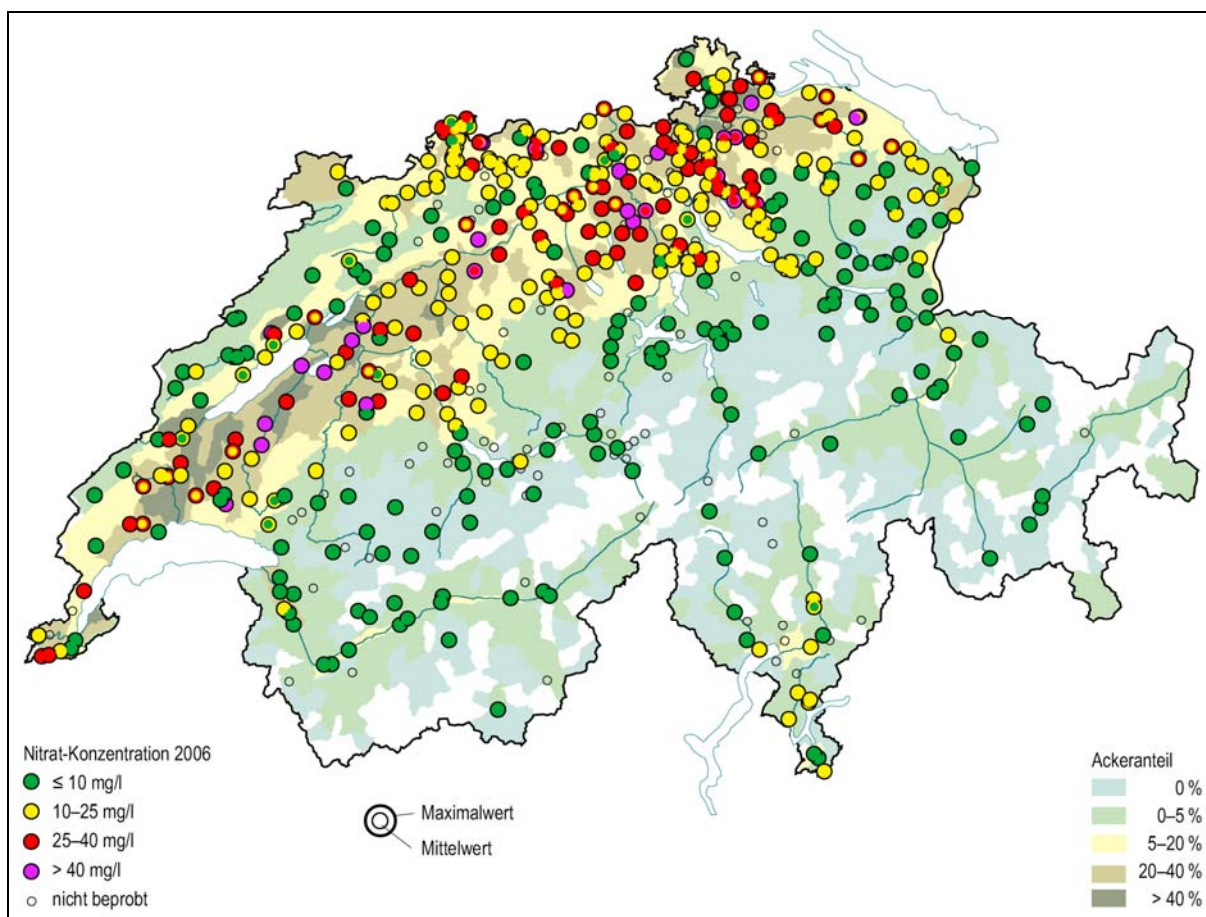
Das Überwachungsprogramm «Wichtige Grundwasserleiter» ergänzt das nationale Messnetz NAQUA für die wichtigsten Wasserfassungen auf kantonaler Ebene.

Das Überwachungsprogramm der Grundwasserschutzzonen Z_u kümmert sich schliesslich um die problematischen Trinkwasservorräte mit zu hohen Nitratgehalten.

Nitratgehalt

Von den 68 zwischen 2002 und 2006 gemessenen jährlichen Mittelwerten der kantonalen NAQUA-Standorte lagen 35% über dem Grenzwert von 25 mg/l (gemäss Bundesverordnung über den Schutz der Gewässer, GSchV) und 10% überstiegen den Toleranzwert für Trinkwasser (40 mg/l).

Auf nationaler Ebene überstiegen beinahe 20% der Messungen den Grenzwert von 25 mg/l, und 4% der analysierten Grundwasserleiter weisen Nitratgehalte von über 40 mg/l auf. Praktisch alle Standorte mit Nitratgehalten über 25 mg/l liegen im Mittelland, zwischen dem Genfer- und dem Bodensee, im Baselbiet, am Jurafluss oder in den Ackerbau-dominierten Tälern des Jura.



Karte 5: Maximale Nitratgehalte des Grundwassers in Abhängigkeit der Bedeutung des Ackerbaus (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2004-2006).

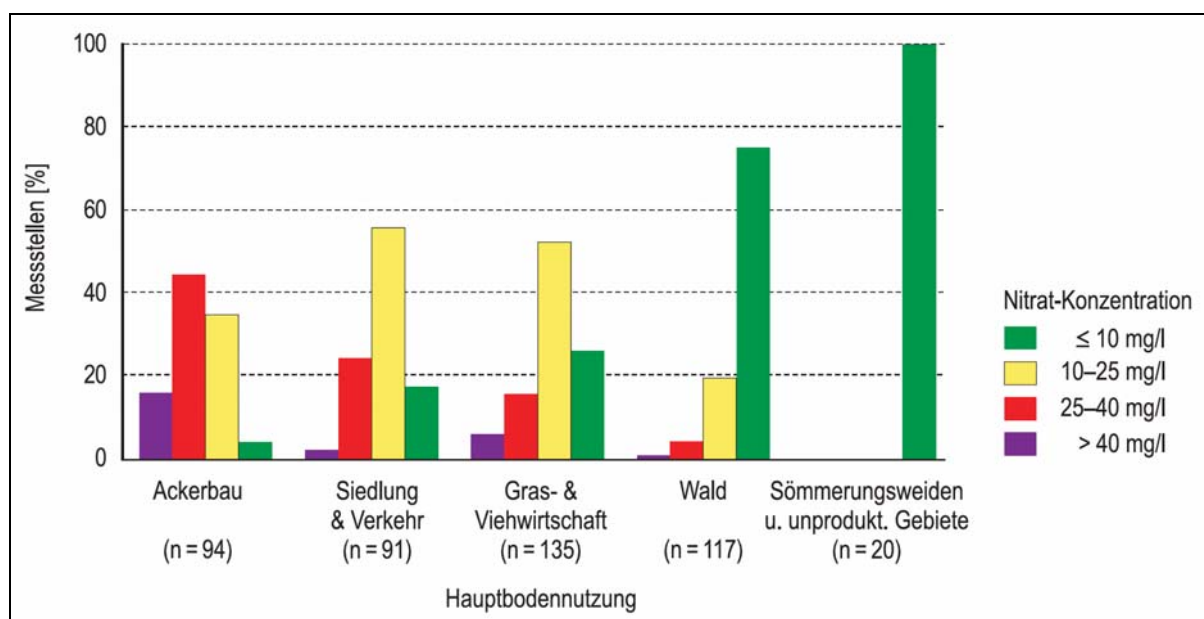


Abbildung 16: Mittlere Nitratgehalte des Grundwassers in Abhängigkeit der Haupt-Bodennutzung (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2004-2006).

Obige Graphiken bestätigen die deutliche Abhängigkeit des Nitratgehaltes von der Bodennutzung. Probleme treten insbesondere in Regionen mit Ackerbau und in Agglomerationen auf.

Während auf nationaler Ebene nur gerade 20% der Messstellen dem Grenzwert gemäss GSchV nicht genügen, so sind es in Regionen mit Ackerbau 52%.

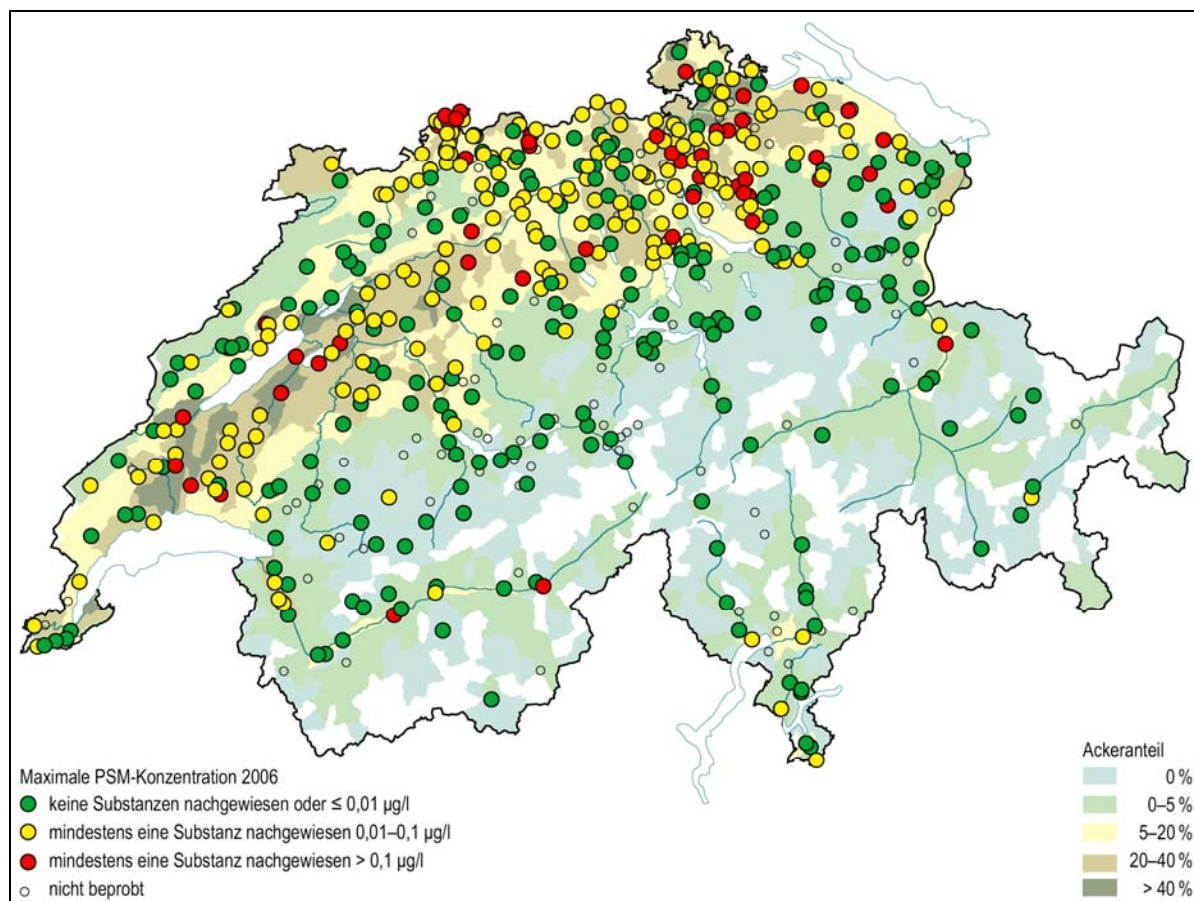
Der Vergleich mit früheren Erhebungen zeigt, dass die Nitratgehalte zwischen 1989 und 1996 schweizweit praktisch stabil blieben. Danach wurde in zahlreichen Wasserfassungen eine kontinuierliche Abnahme festgestellt. Diese sinkende Tendenz trifft zwar nicht überall zu, sie betrifft aber immerhin zwei Drittel der untersuchten Standorte.

Diese Abnahme beruht insbesondere auf strukturellen Veränderungen der Schweizer Landwirtschaft in den letzten Jahren (insbesondere der Anstieg von Ausgleichsflächen und Pufferzonen).

Für den Kanton Freiburg kann diese günstige nationale Tendenz noch nicht bestätigt werden, da die meisten Daten erst seit 2002 verfügbar sind.

Pestizidgehalt

Die geographische Verteilung der Gehalte an Pflanzenschutzmitteln im Grundwasser ist ähnlich wie bei den Nitraten, dasselbe gilt für den Bezug zur Bodennutzung. Die von gewissen Kantonen und Wasserversorgungsgenossenschaften ergriffenen zielgerichteten Massnahmen (Sanierungsprogramme gemäss Art. 62a des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer) in den Einzugsgebieten der Wasserfassungen zeigen ebenfalls positive Wirkungen.



Karte 6: Maximale Gehalte von Pflanzenschutzmitteln im Grundwasser (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2004-2006).

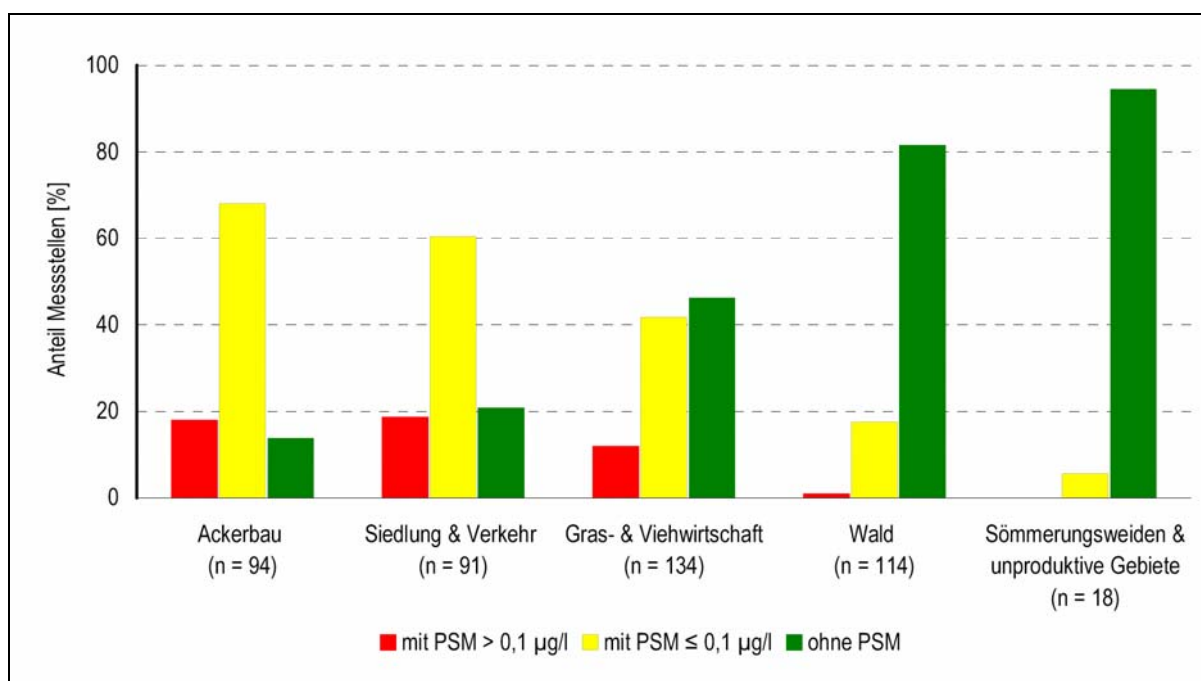


Abbildung 17: Mittlere Gehalte von Pflanzenschutzmitteln im Grundwasser in Abhängigkeit der Haupt-Bodennutzung (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2004-2006).

Seit 2004 wurden im Kanton Freiburg im Rahmen des Überwachungsprogrammes "Wichtige Grundwasserleiter" auch die Pestizidgehalte erhoben. An 5 Standorten wurden Werte gemessen, die deutlich über dem Grenzwert (gemäss GSchV 0.1 µg/l pro Substanz) liegen, insbesondere für Desethylatrazin, ein beim Abbau von Atrazin entstehendes Produkt. Diese Resultate rechtfertigen eine Intensivierung der Grundwasserkontrolle, um dessen Qualität langfristig zu erhalten und um bei Bedarf die nötigen Sanierungsmassnahmen zu ergreifen.

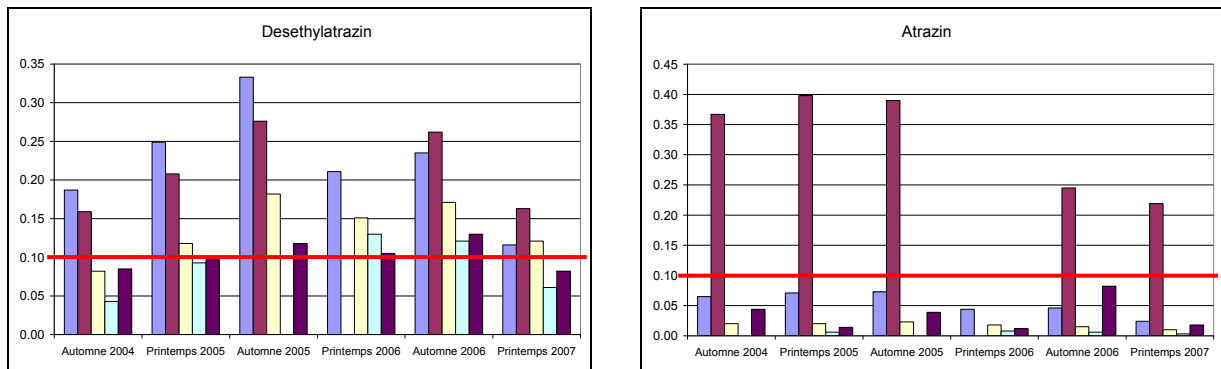


Abbildung 18: Entwicklung der Gehalte von Desethylatrazin und Atrazin zwischen 2002 und 2006 an 5 problematischen Messstellen (Quelle: AfU).

Die Fliessgewässer

Der Lebensraum Fliessgewässer besteht aus der Sohle, den Ufern und der dazugehörigen Fauna und Flora. Der Kanton Freiburg enthält 3'600 km Fliessgewässer.

Die Morphologie, die Wasserqualität und der Wasserhaushalt bestimmen den Zustand eines Fliessgewässers. Um alle Phänomene bei der Einschätzung der Qualität von Fliessgewässern einzubeziehen, hat der Bund 1998 ein abgestuftes modulares System entwickelt, welches es den Kantonen ermöglicht, den Zustand ihrer Fliessgewässer einzuschätzen. Auf dieser Grundlage hat der Kanton Freiburg seine Erhebungskampagne organisiert. Diese stützt sich auf die Ökomorphologie, die benthische Makrofauna und die physikalische Chemie (Schadstoffbilanzen).

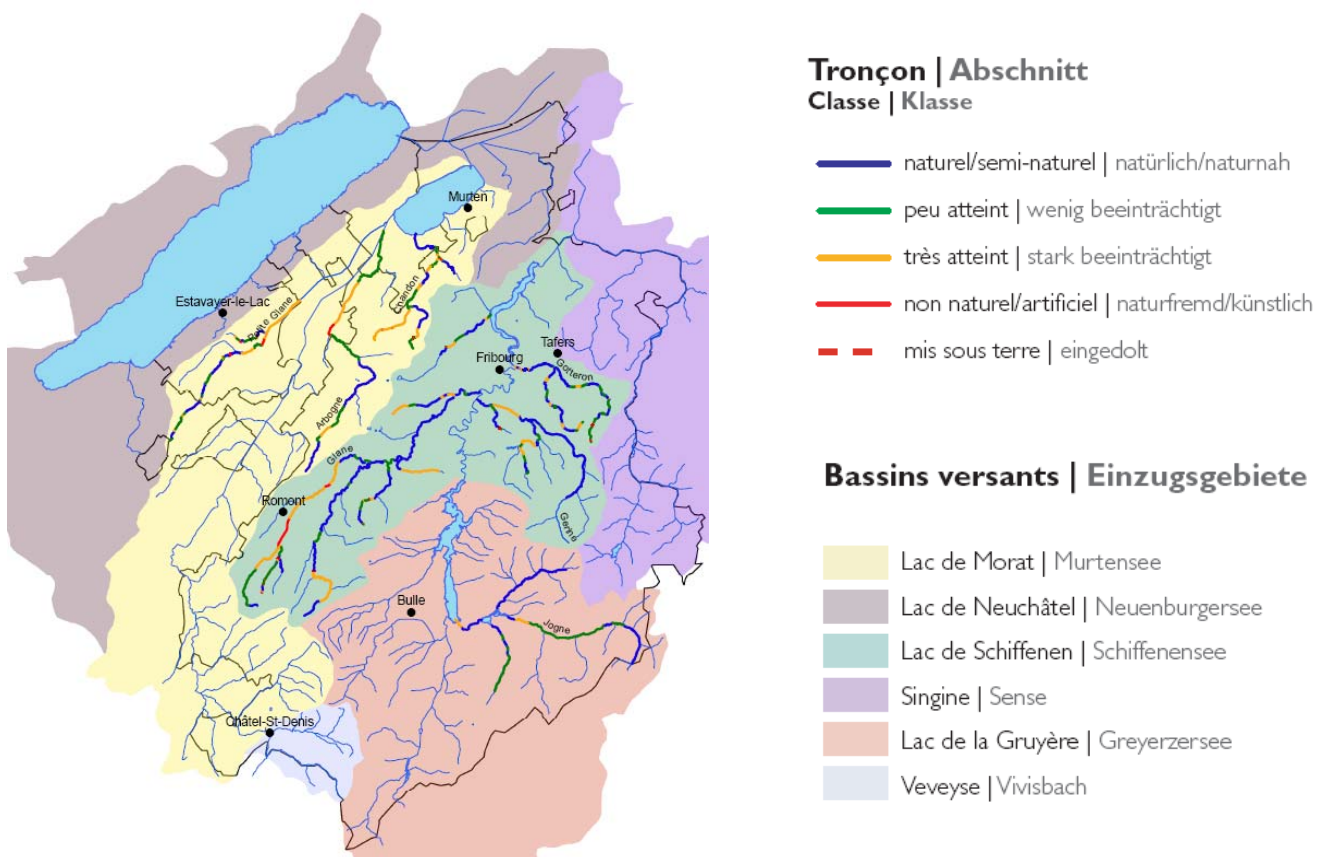
Ökomorphologische Erhebungen

Die Ökomorphologie wird mittels der folgenden fünf Kriterien analysiert:

- die Sohlenbreite
- die Wasserspiegelbreitenvariabilität
- die Verbauung der Sohle
- die Verbauung des Böschungsfusses
- die Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches

So konnte festgestellt werden, dass die meisten Fliessgewässer – insbesondere im Talgebiet - in den letzten Jahren durch technische Eingriffe verändert wurden: Zahlreiche Fliessgewässer wurden in Röhren verlegt (rund 600 km) und in der Sohle erstellte Hindernisse verhindern vielerorts die Migration der Fische. Von den zwischen 1999 bis 2005 untersuchten 325 km Fliessgewässer haben nur gerade 122.8 km (37.8%) ihren natürlichen Zustand erhalten.

Die im Kanton angewendeten aktuellen Revitalisierungstechniken haben es ermöglicht, den Zustand mehrerer Fliessgewässer zu verbessern und ihren Raumbedarf systematisch zu bestimmen.



Karte 7: Ökomorphologische Erhebungen
 (Quelle: AfU, Resultate 1999-2005).

Erhebung der benthischen Makrofauna

Der IBGN (Normierter Biologischer Gesamtindex) ermöglicht es, die biologische Qualität eines Fließgewässers mittels der Analyse der Makrowirbellosen zu evaluieren. Da diese sehr anfällig auf Verschmutzungen sind, stellt ihre An- oder Abwesenheit oder ihre Abundanz einen authentischen Indikator für den sanitären Zustand eines Gewässerabschnittes dar.

Wendet man die Methode für Vergleichszwecke an (z.B. flussaufwärts und flussabwärts einer Einleitung), so kann man, soweit sich dies mit dieser Methode messen lässt, die Auswirkungen einer Störung im Zielgewässer (Vorfluter) ermitteln.

Drei Messkampagnen wurden durchgeführt (1981-83; 1991-93; 2004-10). Wie untenstehende Tabellen zeigen, weisen die Fließgewässer im Allgemeinen eine deutliche Verbesserung ihrer Wasserqualität auf, insbesondere wegen:

- der Revitalisierung und Wiederinstandstellung gewisser Gewässerabschnitte;
- der Ausweitung des an Kläranlagen angeschlossenen Abwassernetzes;
- der Anlage von Pufferzonen im Rahmen des ÖLN.

Diese Massnahmen haben es ermöglicht, direkt in Fließgewässer geleitete Schmutzlasten zu reduzieren. Insbesondere die Pufferzonen, auf welchen kein Dünger ausgebracht wird, sind hervorzuheben. Sie vermindern das Risiko des Schadstoffeinflusses in Oberflächengewässer.

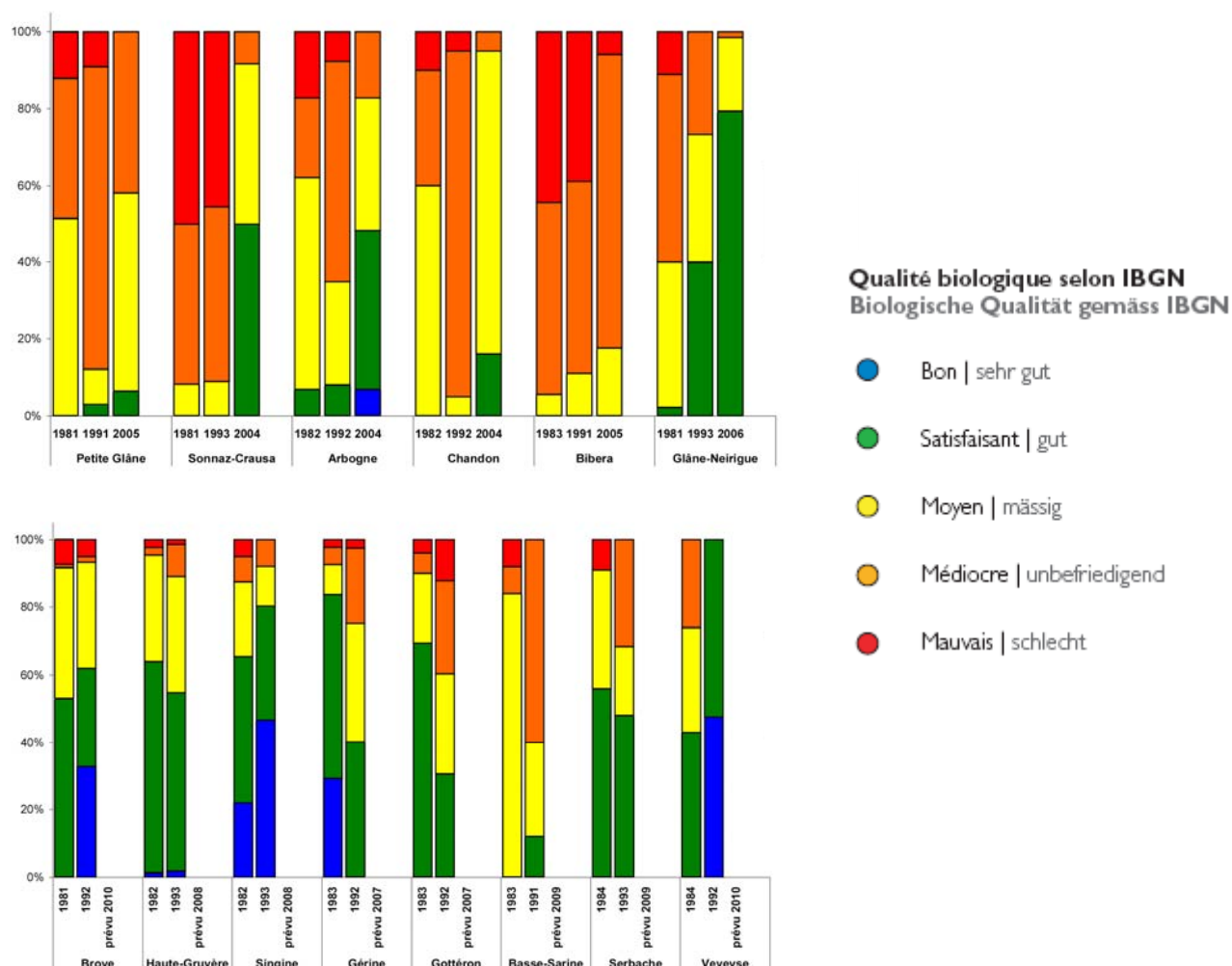


Abbildung 19: Entwicklung des sanitären Zustandes der Fließgewässer gemäss der Methode IBGN (Quelle: AfU).

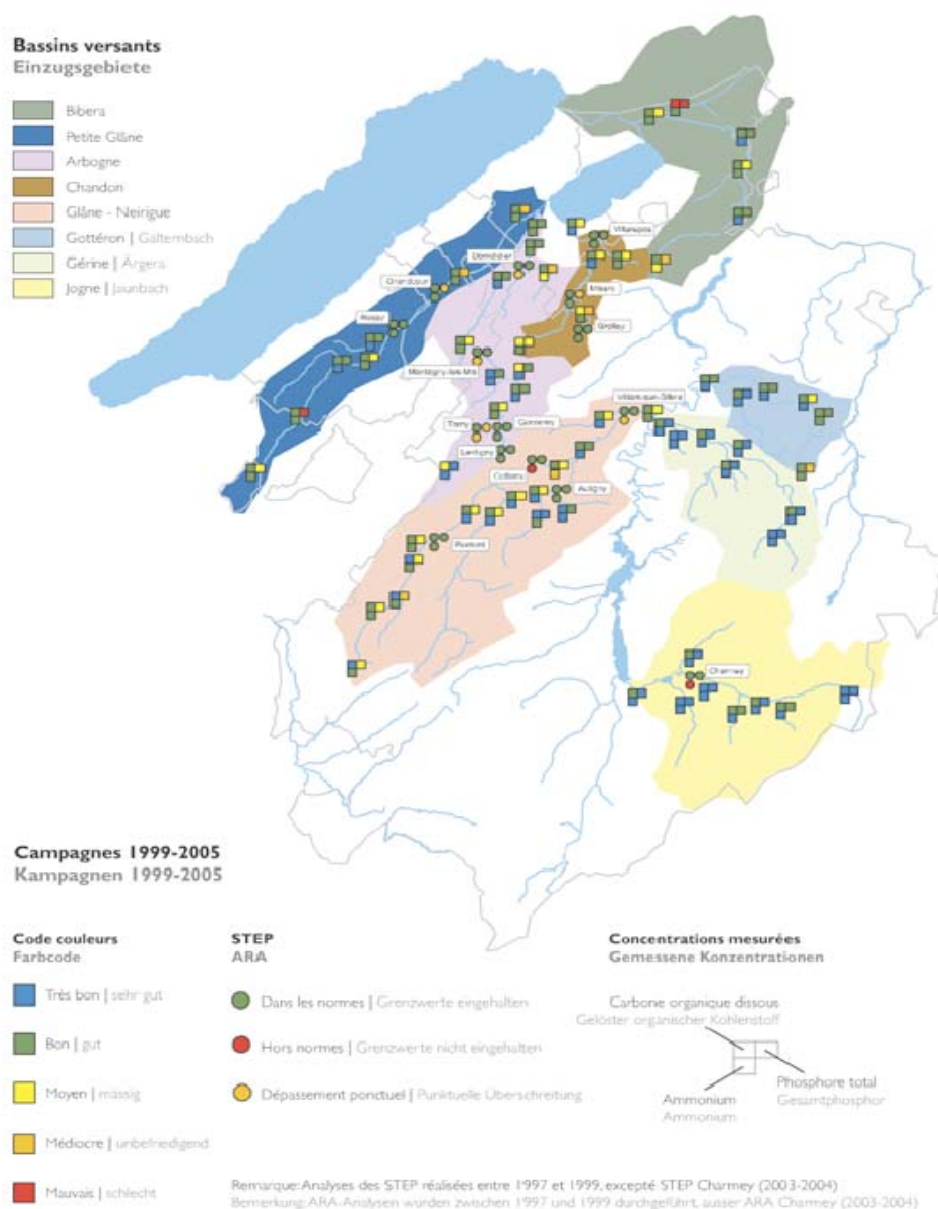
Physikalisch-chemische Erhebungen

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Gewässer sind für die sie bewohnenden Arten bestimmend. Sie müssen folglich in umfassenden Untersuchungen analysiert werden. Die Analyse ist auf die wichtigsten Verschmutzungsindikatoren beschränkt: Orthophosphate, Gesamt-Phosphor, Nitrate, Nitrite, Ammonium und gelöster organischer Kohlenstoff. Gleichzeitig ergeben die Temperatur, der pH, die elektrische Leitfähigkeit und der Sauerstoffgehalt einen ersten Eindruck über den Zustand des Gewässers.

Der Zustand der Oberflächengewässer im Kanton ist trotz der bisher realisierten Massnahmen ungenügend. Beinahe die Hälfte der Gewässer befand sich während der 1999 bis 2005 durchgeführten Kampagne noch in einem schlechten bis sehr kritischen Zustand.

Die Karte der Wasserqualität zeigt, dass die Gewässer höherer Lagen (Jaunbach, Ärgera, Galternbach) eine zufriedenstellende bis gute Qualität aufweisen, wogegen diejenigen tieferer Lagen (Glane, Petite Glane, Arbogne, Chandon, Biberen) weniger gut, lokal auch schlecht sind.

Diese Verschlechterung beruht hauptsächlich auf menschlichen Tätigkeiten wie der zunehmenden Verstädterung, dem übermässigen Ausbringen von Dünger, der Anwendung gewisser chemischer Verfahren in der Industrie sowie der schlechten Qualität der Einleitungen einiger Kläranlagen.



Karte 8: Physikalisch-chemische Erhebungen (Quelle: AfU).

Erhebung des Pestizidgehaltes

Die Synthese der in den letzten 10 Jahren in der Schweiz durchgeführten Untersuchungen von Fliessgewässern zeigt, dass es die bisher analysierten klassischen chemischen Parameter (hauptsächlich Phosphor und Stickstoff) nicht ermöglichen, die Qualität von Oberflächengewässern einzuschätzen.

Es konnte nachgewiesen werden, dass immer mehr Mikroschadstoffe auftreten. Auf kantonaler Ebene hat sich die Verbesserung der traditionellen physikalisch-chemischen Qualität nicht in einer klaren Verbesserung des sanitären Zustandes (erhoben mittels IBGN) der Fliessgewässer ausgewirkt.

Die Gewässerverschmutzung ist sicher nicht der einzige Grund für diese Entwicklung, da andere Phänomene (Ökomorphologie, Hydrologie) ebenfalls eine Rolle spielen. Trotzdem muss die Wirkung der Mikroschadstoffe genauer untersucht werden.

In dieser Hinsicht wurde 2006 die Kampagne "Pestizide in Fliessgewässern" gestartet. Ihr Ziel besteht darin, in einer ersten Etappe die bedeutendsten Fliessgewässer hinsichtlich einer in der Landwirtschaft häufig verwendeten Gruppe von Schadstoffen zu untersuchen (generelles Röntgenbild").

Für die Untersuchungen 2006 wurden 5 Fliessgewässer mit landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten ausgesucht: die Arbogne, die Petite Glane, der Chandon, die Bibera und die Sonnaz.

Die Erhebungsperiode wurde in diejenigen zwei Zeiträume gelegt, in welchen am meisten Pestizide ausgebracht werden, das heisst in die Monate Mai und Oktober.

Das Ziel dieser Studie war nur die qualitative Erhebung der An- oder Abwesenheit von Pestiziden in einem Fliessgewässer zu einem gegebenen Zeitpunkt. Dies ermöglicht es jedoch nicht, definitive Schlussfolgerungen zu ziehen, denn dafür würde es ein viel breiteres Beobachtungssystem (Messstellen und -häufigkeit) benötigen.

Gemäss GSchV, Anhang 2, darf der Wert eines organischen Pestizids 0.1 µg/l (oder 100 ng/l) nicht übersteigen (unabhängig von der Wasserfracht des Fliessgewässers).

Untenstehende Tabellen zeigen die im Frühjahr und Herbst 2006 erhobenen Pestizide. Die Resultate der Messungen ergeben folgendes:

- Das Vorkommen von Pestiziden in Fliessgewässern wurde festgestellt.
- Die Fliessgewässer enthalten vor allem im Frühjahr Pestizide, manchmal liegen die Werte über den Grenzwerten gemäss GSchV.
- Atrazin ist ein Breitband-Herbizid, welches vor allem in Mais und Raps angewendet wird. Es ist ebenfalls in gewissen Gebäude-Farbstoffen zu finden. Die Anwendung von Atrazin entlang von Strassen und Eisenbahnen ist jedoch verboten. Diese Substanz und ihre Metaboliten wurden fast überall festgestellt. Ab 2012 wird die Anwendung von Atrazin verboten, was in der Europäischen Union heute bereits der Fall ist.
- Im Frühjahr übersteigen die Werte von Metamitron (Rübenherbizid) die erlaubten Höchstwerte in der Arbogne und der Sonnaz. Im Herbst übersteigt das Chlorotoluron (Getreideherbizid) die Höchstwerte in der Arbogne und der Chandon.
- Das Vorkommen von Pestiziden in Flüssen ist beunruhigend. Ihr Vorkommen im Murtensee ist aber noch schlimmer, da das Wasser im See stagniert und die beim Abbau von Pestiziden hilfreiche Sauerstoffzufuhr in Seen viel schwächer ist als in Flüssen.

	Arbogne	Sonnaz	Chandon	Bibera	Petite-Glâne	Murtensee
Atrazine	■	■	■	■	■	■
Simazine	■	■	■	■	■	■
Terbuthylazine	■	■	■	■	■	■
Linuron	■	■	■	■	■	■
Isoproturon	■	■	■	■	■	■
Chlorotoluron	■	■	■	■	■	■
Ethofumesate	■	■	■	■	■	■
Metamitron	■	■	■	■	■	■
Napropamide	■	■	■	■	■	■
Dimefuron	■	■	■	■	■	■
Diuron	■	■	■	■	■	■
Carbendazime	■	■	■	■	■	■
Desethylatrazine	■	■	■	■	■	■
Desethylterbuthylazine	■	■	■	■	■	■

■	Nicht nachgewiesen oder vernachlässigbar
■	Nachgewiesen, aber unter 100 ng/l
■	100 bis 500 ng/l
■	500 bis 1000 ng/l
■	> 1000 ng/l

Tabelle 17: Zusammenfassung der 2006 gemessenen Pestizidgehalte (Quelle: AfU).

	Mais	Getreide	Rüben	Raps	Kartoffeln	Obstbau	Weinbau
Atrazine	■						
Simazine	■					■	■
Terbuthylazine	■						
Linuron	■			■	■		
Isoproturon		■					
Chlorotoluron		■					
Ethofumesate			■				
Metamitron			■				
Napropamide				■			
Dimefuron				■			
Diuron						■	■
Carbendazime	■	■	■	■	■	■	■

Tabelle 18: Wichtigste Einsatzbereiche der analysierten Pestizide (Quelle: AfU).

Die Seen

Der Kanton Freiburg enthält zahlreiche kleine Bergseen (Schwarzsee, Lac des Joncs, Lac de Coudré, usw.) und fünf künstliche Seen (Greyerzersee, Schiffenensee, Pérolle-See, Lessoc, Montsalvens). Die zwei grossen Seen, der Neuenburger- und der Murtensee, befinden sich nur teilweise auf Kantonsgebiet.

Die Wasserqualität wird im Murtensee (4x/Jahr), im Greyerzersee und im Schiffenensee (1x/Jahr) regelmässig erhoben. Die anderen kleinen Seen (Coudré, Lessoc, Montsalvens,

Schwarzsee, Perolle-See) werden alle 5 Jahre einmal kontrolliert.

Der Phosphorgehalt von Wasser ist ein guter Indikator für den Zustand eines Sees. Je mehr Phosphor das Wasser enthält, desto mehr steigt die Produktion von Biomasse (Plankton, Algen). Stirbt diese Biomasse ab, zersetzt sie sich im Tiefenwasser, was zu Sauerstoffmangel führen kann und so Fische und andere lebende Organismen bedroht.

Seit dem Verbot von Phosphaten in Waschmitteln 1986 stammt das meiste Phosphor in Seen aus der Auswaschung von Landwirtschaftsland (diffuse Verschmutzung). Die Auswaschung hängt von den Niederschlägen ab und kann von einem Jahr zum anderen stark variieren. Seit 1986 hat die Phosphor-Zufuhr eindeutig abgenommen, insbesondere im Murtensee, wo die Phosphorgehalte der Zuströme regelmässig gemessen werden. Der Phosphorgehalt des Sees liegt zurzeit unter 10 µg/l.

Trotz dieser erfreulichen Feststellung, welche auf Anstrengungen in der Abwasserreinigung und in der Landwirtschaft zurückzuführen ist, bleibt der Zustand des Murtensees nach wie vor problematisch. Der Sauerstoffgehalt unter 40 m Tiefe liegt nämlich regelmässig unter dem geforderten Mindestwert von 4 mg/l. Auch wenn sich der Murtensee mindestens einmal pro Jahr wieder mit Sauerstoff anreichert, so bleiben doch die Hauptursachen für dieses Defizit bestehen: Die bedeutende Zufuhr organischer Substanz über die Auswaschung und Bodenerosion aus dem Zuströmgebiet, die hohe primäre Produktion von Phytoplankton und die besondere Gestaltung des Seegrundes.

Die künstlichen Seen Greyerzer- und Schiftenensee verhalten sich nicht nach denselben Regeln wie natürliche Seen, weil ihre Volumen starken saisonalen Schwankungen unterworfen sind. Dies ist auch der Grund dafür, dass ihr Phosphorgehalt (unter anderen) keine lineare Entwicklung aufweist. Die Kontrollen der Gehalte in den Zuflüssen ermöglichen es dennoch einzuschätzen, was in ihren Einzugsgebieten bezüglich diffuser Verschmutzung passiert. Wie in den anderen Seen kann auch hier eine erfreuliche Verringerung des gesamten Phosphorgehaltes beobachtet werden.

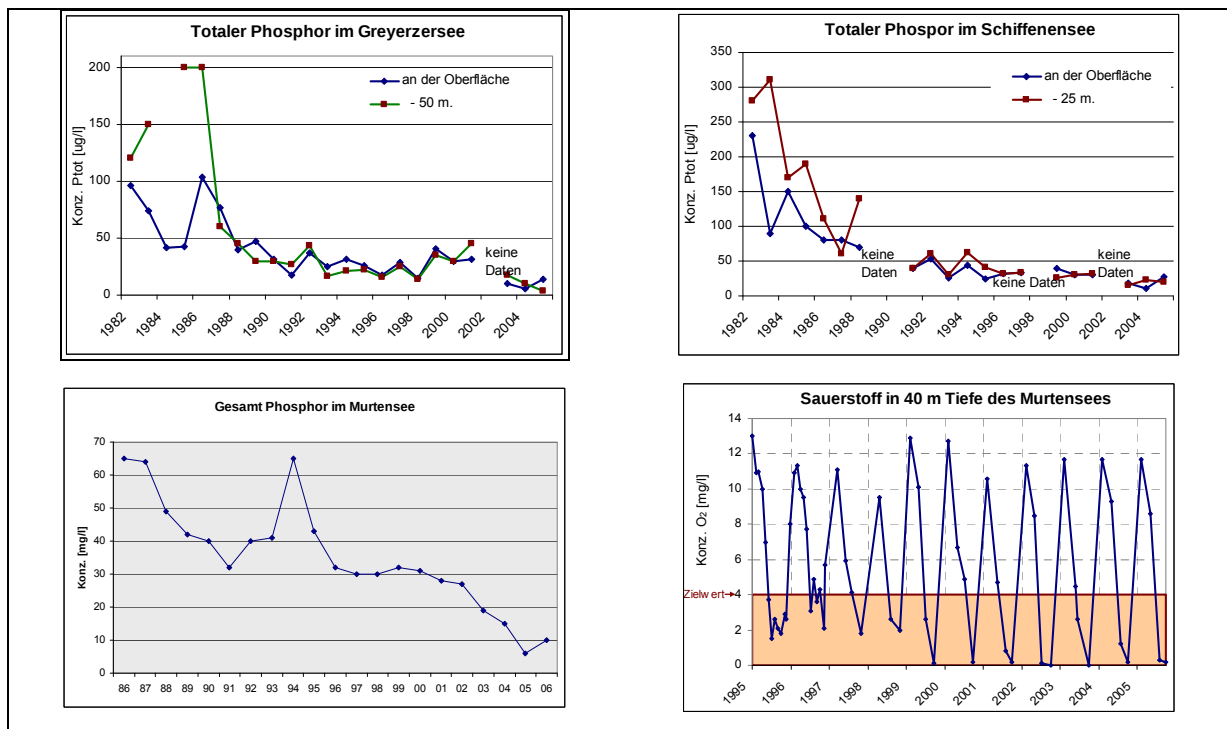


Abbildung 20: Resultate der in den Seen des Kantons durchgeführten Erhebungen (Quelle: AfU).

Der qualitative Zustand des Murten-, des Neuenburger- und des Bielersees wird von den zuständigen Ämtern für Gewässerschutz der Kantone Bern, Freiburg und Neuenburg gemeinsam überwacht. Der Neuenburgersee hat mit seinem riesigen Wasservolumen keine Probleme bezüglich des Sauerstoffgehaltes. Er kam bezüglich Phosphor nie in dieselbe Situation wie der Murtensee. Sein Phosphorgehalt war nie problematisch, er ist aber nach dem Verbot von Phosphaten in Waschmitteln ebenfalls gesunken ist.

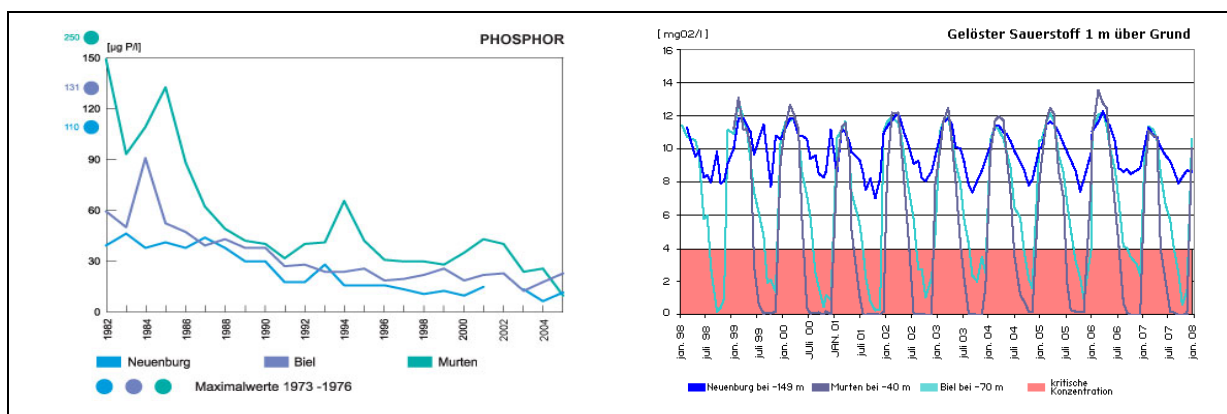


Abbildung 21: Vergleich der Resultate zwischen dem Neuenburger-, dem Murten- und dem Bielersee (Quelle: www.die3Seen.ch).

1.2.2. Boden

Der Boden steht als nicht erneuerbare Ressource von verschiedenen Seiten unter Druck. Landwirtschaftsboden dient heute gleichzeitig als Filter (z.B. Trinkwasser), als Speicher (Nähr- und Schadstoffe) und als Grundlage für die Lebensmittelproduktion. Diese Aufgaben kann der Boden nur erfüllen wenn seine Fruchtbarkeit langfristig erhalten bleibt. Verschiedene physikalische, chemische und biologische Faktoren beeinflussen die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig.

Datenquellen für die Beschreibung der Bodenqualität

Freiburgisches Bodenbeobachtungsnetz (FRIBO)

Das kantonale Bodenbeobachtungsnetz FRIBO hat das Ziel, pedologische, agronomische und umweltrelevante Informationen über Landwirtschaftsböden des Kantons Freiburg zu sammeln.

Aufgrund dieser Daten ist es möglich, die langfristige Entwicklung der Bodenfruchtbarkeit des Kantons zu verfolgen und natürliche oder durch landwirtschaftliche Tätigkeiten verursachte Bodenveränderungen aufzuzeigen.

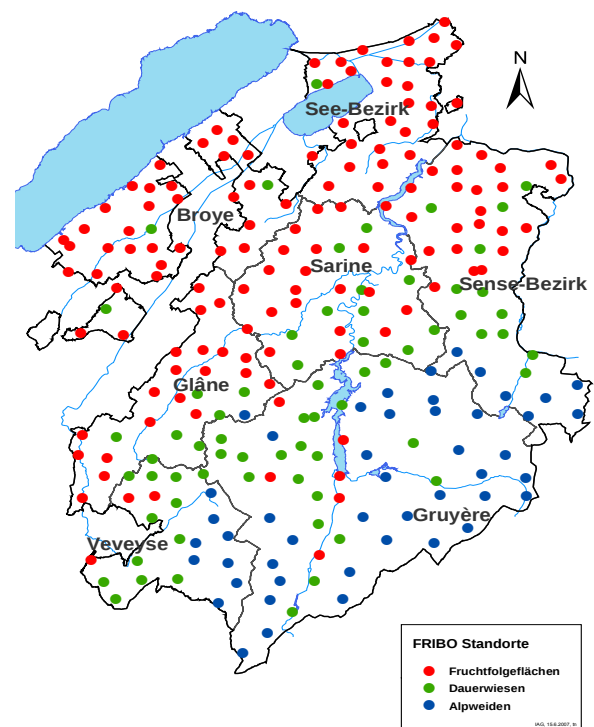
Die 250 Standorte des FRIBO decken fast 100'000 ha Landwirtschaftsland ab (d.h. ~76'500 ha landwirtschaftliche Nutzfläche und ~20'500 ha Alpweiden), sie repräsentieren so die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche des Kantons.

Innerhalb eines Zyklus von fünf Jahren werden alle Standorte einmal beprobt. Die 250 Standorte des Überwachungsnetzes wurden in drei Klassen unterteilt: Fruchtfolgeflächen, Dauergrünland und Alpweiden.

Insgesamt werden pro Zyklus 35 chemische, physikalische und biologische Parameter erhoben.

Analyse der landwirtschaftlichen Böden

Das landwirtschaftliche Institut des Kantons Freiburg führt seit 1952 Bodenanalysen durch. Dank dieser Analysen verfügen die Landwirte über Informationen betreffend der Nährstoffversorgung ihrer Parzellen. Seit der Einführung des ÖLN (1993) sind Bodenanalysen obligatorisch alle 10 Jahre durchzuführen. Jährlich stehen so die Resultate von etwa 2'500 Parzellen zur Verfügung. Da es in Ackerbaugebieten mehr Analysen gibt als in Futterbauregionen, ist die Verteilung der Resultate für den Kanton weniger repräsentativ als diejenigen des FRIBO. Die routinemässigen Bodenanalysen liefern zusätzlich zum Bodentyp (Tongehalt) den pH sowie die Gehalte an pflanzenverfügbarem P, K und Mg. Für die Darstellung des aktuellen Zustandes bezieht sich der vorliegende Bericht auf die Daten der Jahre 2004 und 2005.



Karte 9: Lage und Nutzung der FRIBO-Standorte
(Quelle: Bericht FRIBO 2007).

Physikalische Eigenschaften des Bodens

Bodentyp (Textur)

Böden werden gemäss ihrem Tongehalt in verschiedene Gruppen eingeteilt. Dieser Gehalt ist durch die Bodenbearbeitung nicht beeinflussbar, er entspricht der natürlichen Eigenschaft eines Bodens. Tonreiche (schwere) Böden sind schwierig zu bearbeiten und sie sind sehr empfindlich auf Verdichtungen. Dagegen weisen sie eine gute Speicherkapazität für Wasser und Nährstoffe auf. Tonarme (leichte) Böden sind einfacher zu bearbeiten, sie ertragen eine grosse Belastung besser und trocknen schneller, ihre Speicherkapazität für Wasser und Nährstoffe ist jedoch gering.

90% der analysierten Böden des Kantons Freiburg gehören zu den mittelschweren bis leichten Böden.

Tongehalt	Anzahl	%		Anzahl	%
05 - 10%	15	0	Leichte Böden	262	5
10 - 15%	247	5			
15 - 20%	3233	68	Mittelschwere Böden	4282	90
20 - 25%	924	19			
25 - 30%	125	3			
30 - 35%	190	4	Schwere Böden	225	5
35 - 40%	34	1			
40 - 45%	1	0			

Tabelle 19: Tongehalt (in %) der analysierten landwirtschaftlichen Böden des Kantons Freiburg (Quelle: Bodenanalysen 2004/2005, LIG).

Qualität der Bodenstruktur

Ein Boden kann seine Aufgaben nur wahrnehmen, wenn sein Luft- und Wasserhaushalt gewährleistet ist. Dies wiederum bedingt ein ausreichendes, stabiles Porenvolumen.

Aufgrund der begrenzten Anzahl Messungen ist es nicht möglich, den genauen Zustand der Strukturen der Freiburger Böden zu kennen. Es ist aber anzunehmen, dass die Bodenstruktur unter den schweren Bodenbearbeitungs-, Pflege- und vor allem Erntemaschinen leidet; insbesondere, da die Maschinen nicht immer unter idealen Bedingungen eingesetzt werden.

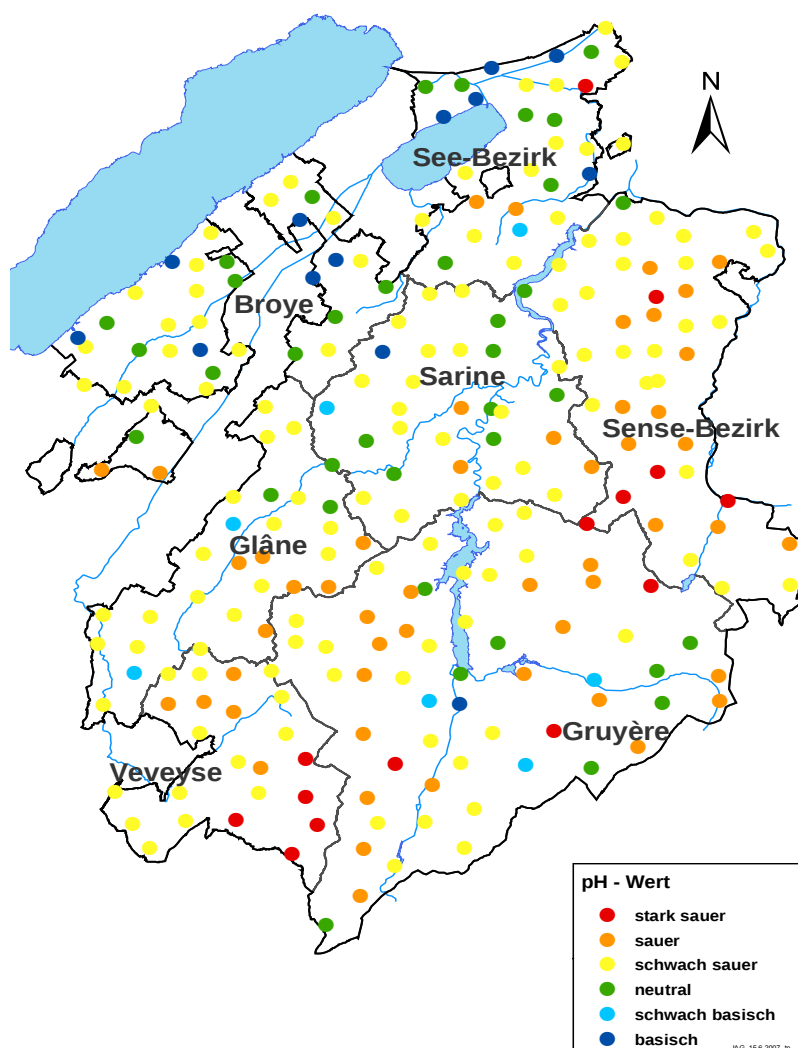
Auch wenn die neuen Maschinen mit besseren Reifen und Antriebssystemen ausgerüstet sind, können die schweren Erntemaschinen die Bodenstruktur doch bedeutend und dauerhaft schädigen, wenn sie regelmässig oder bei ungünstigen Wetterbedingungen eingesetzt werden.

Chemische Eigenschaften des Bodens

Säuregehalt des Bodens (pH)

Der pH des Bodens hängt von seinem Ursprung (Muttergestein, Moor, usw.) und äusseren Einwirkungen (Bewirtschaftung, Ablagerungen) ab. Die für den Anbau am besten geeigneten Böden weisen einen pH zwischen 6 und 7.5 auf. Ein tieferer pH (unter 6) beeinträchtigt die Bodenstruktur und die Nährstoffversorgung der Pflanzen sowie die botanische Zusammensetzung von Grünland. Bei sehr tiefen pH-Werten steigt die Löslichkeit von Schwermetallen, wodurch diese von den Pflanzen besser aufgenommen werden.

Natürlicherweise saure Böden (zum Beispiel in Flyschgebieten oder entlang der Sense) sind von im Verlauf der Zeit versauerten Böden zu unterscheiden. Bei letzteren sinkt der pH kontinuierlich ab, weil Kohlenstoff ausgewaschen wird oder wegen sauren Regen. Sie werden gekalkt, um den pH auf ausreichendem Niveau zu halten. Genauso wie nährstoffarme Lebensräume, so sind auch natürlicherweise saure Lebensräume ökologisch sehr wertvoll.



Karte 10: Durchschnittliche pH-Werte der vier Erhebungs-Zyklen (Quelle: Bericht FRIBO 2007)

Saure Böden finden sich insbesondere im Osten und im Süden des Kantons (siehe Karte 6). 50% der sauren und stark sauren Standorte liegen im Sensebezirk und im östlichen Saanebezirk. Der Grossteil der erhobenen Proben befindet sich im landwirtschaftlich günstigen Bereich zwischen 6.0 und 7.5.

Nährstoffe

Nährstoffe sind für die Entwicklung von Pflanzen unerlässlich, da bei Nährstoffmangel das Pflanzenwachstum beeinträchtigt wird. Bei einem Überschuss können gewisse Elemente giftig werden und/oder die Umwelt schädigen.

Der pflanzenverfügbare Stickstoff ist im Boden äusserst mobil, er verändert sich dauernd und ist deswegen schwierig zu erfassen. Es existieren keine verlässlichen Daten über die Entwicklung des Stickstoffgehaltes von Böden.

Von den Hauptnährstoffen hat insbesondere Phosphor (P) negative Auswirkungen auf die Umwelt. Normalerweise wird P im Boden zuverlässig gespeichert. Er kann nur in sehr sauren oder überversorgten Böden ausgewaschen werden. Den bedeutendsten Umwelteinfluss verursachen der oberflächliche Abfluss von P beim Düngerstreuen und die Erosion von P-reichem Oberboden. Beides hat eine Belastung der Oberflächengewässer zur Folge.

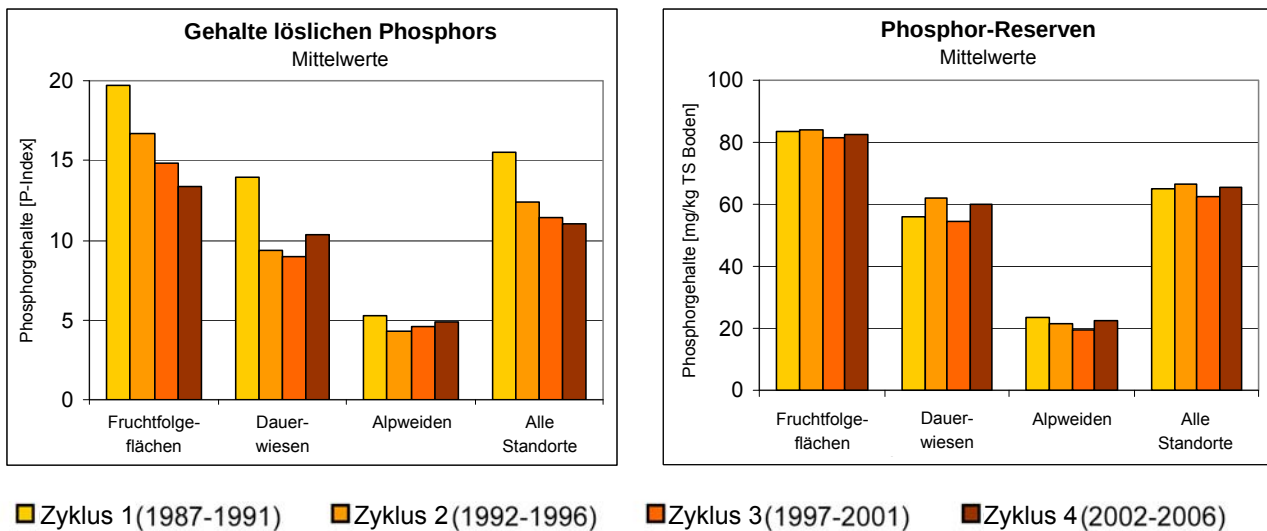


Abbildung 22: Entwicklung der mittleren Gehalte von löslichem Phosphor (Methode Dirks-Scheffer) und von Reservephosphor (Methode AA + EDTA) (Quelle: Bericht FRIBO 2007).

Gemäss den Resultaten des FRIBO nimmt das lösliche Phosphor (Methode Dirks-Scheffer) in Fruchfolgeflächen und Dauerwiesen ab, was auf eine verminderte Phosphatdüngung hinweist. Die lang- und mittelfristig vorhandenen Reserven (Methode AA + EDTA) bleiben jedoch stabil. Sie sind gemäss Empfehlungen der Forschungsanstalten (ART Reckenholz und Changins) genügend hoch, um Phosphormängel zu verhindern. Die in Fruchfolgeflächen liegenden Standorte weisen die grössten Reserven auf. Es ist normal, dass Alpweiden viel geringere Gehalte aufweisen, da sie wenig oder gar nicht gedüngt werden und eine eigene Dynamik aufweisen.

Die Auswertung der landwirtschaftlichen Bodenanalysen ergibt die gleiche Aussage. Beinahe die Hälfte der Freiburger Böden ist optimal mit Phosphor versorgt. Ein Viertel weist geringe Reserven auf. Nur 6.4% der Böden enthalten einen umweltgefährdenden P-Überschuss.

Versorgungsklassen		Anzahl	%
E	Überschuss	317	6.4
D	Reich	1268	25.7
C	Optimal	2416	49.0
B	Mässig	884	17.9
A	Arm	46	0.9
Total		4931	100.0

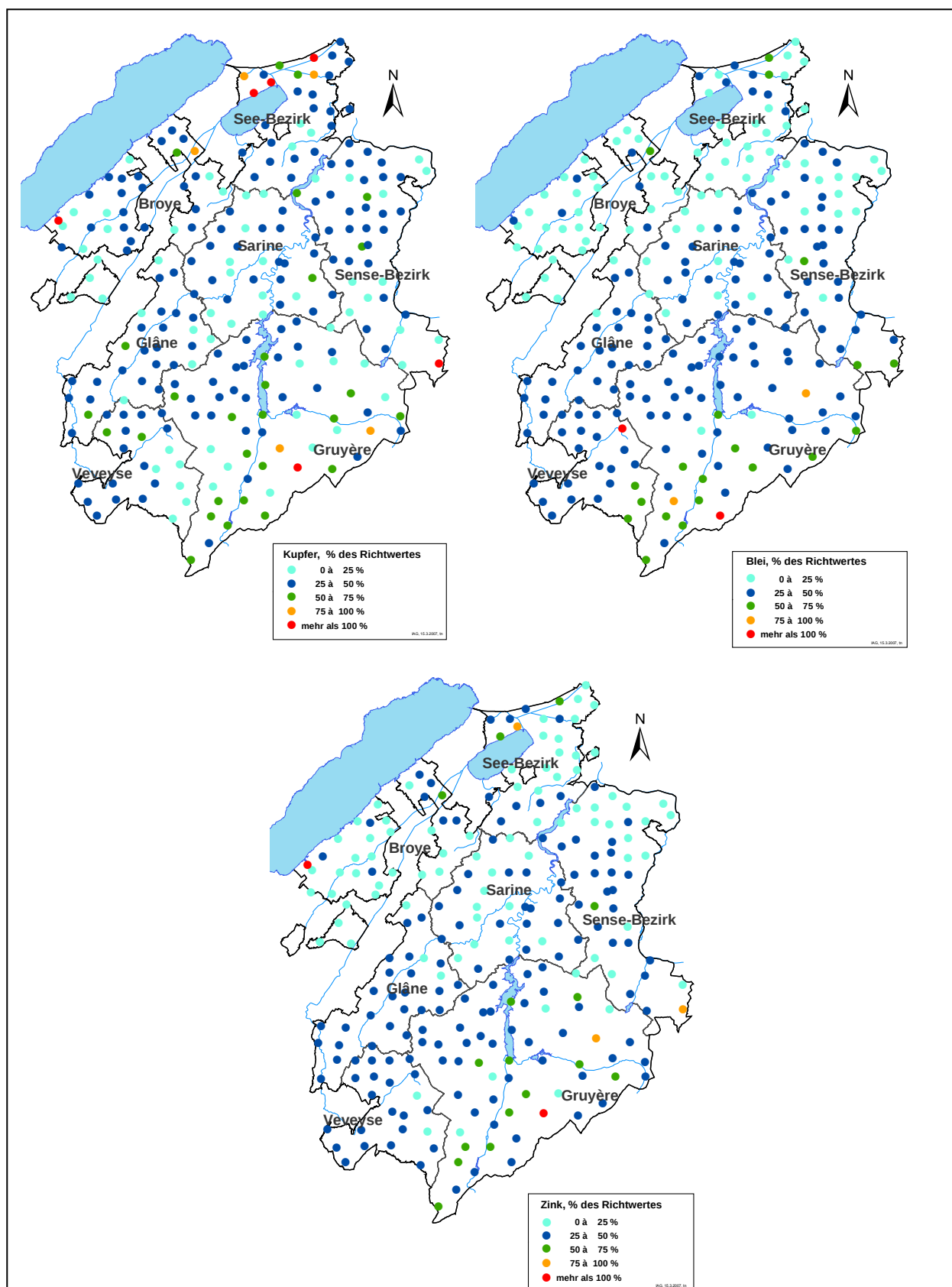
Tabelle 20: Versorgung der Böden mit löslichem Phosphor (Quelle: Bodenanalysen 2004/2005, LIG)

Es wurden folgende Klassierungskriterien angewendet:

- Überschuss (E): Eindeutig überversorgt, mit der Gefahr von Fehlernährungen der Pflanzen und/oder negativen Auswirkungen auf die Umwelt.
- Reich (D): Mehr als genügend versorgt, aber ohne negative Auswirkungen auf Ertrag und Umwelt.
- Optimal (C): Der Gehalt des Bodens stellt auch in schwierigen Situationen eine korrekte Versorgung der Pflanzen sicher.
- Mässig (B): Genügend, aber eher knapp versorgt. Unter Stresssituationen können die Pflanzen Mangel leiden.
- Arm (A) : Nur in Öko-Ausgleichsflächen und auf Magerstandorten erwünscht. Für nachhaltig gute Erträge ungenügend.

Die drei mittleren Versorgungsklassen (B, C und D) können als korrekt versorgt angesehen werden.

Schwermetalle



Karte 11: Gehalte an Schwermetallen (Quelle: FRIBO 2007).

Der Gehalt an Schwermetallen widerspiegelt die Präsenz von zwei verschiedenen Muttergesteinen im Kanton Freiburg. Die Voralpen weisen hohe Kadmium- und Zinkgehalte

natürlicher Herkunft auf. Im Mittelland finden sich dagegen hohe Chrom- und Nickelgehalte, die auf das vorherrschende Moränenmaterial zurückzuführen sind.

Schwermetall kann auch aus anthropogenen Quellen stammen. Für Kupfer und Zink sind dies oft Pflanzenschutzmittel. Der Einsatz von bestimmten Düngern oder Klärschlamm kann ebenfalls zu einer Belastung (Chrom) führen.

Gemäss dem vierten FRIBO-Bericht konnte eine leichte Abnahme verschiedener Schadstoffe (Kadmium, Kobalt, Kupfer, Nickel, Blei und Zink) festgestellt werden. Die Fachliteratur bestätigt, dass die Belastung durch den atmosphärischen Eintrag oder durch Futtermittelzusätze abgenommen hat. Das Verbot von Klärschlamm (im Kanton seit dem 1. November 2006 in Kraft) in der Landwirtschaft kann ebenfalls bereits erste positive Auswirkungen haben.

Bodenbiologische Beschreibung

Organische Substanz (Humus)

Die organische Substanz spielt eine wichtige Rolle für das Pflanzenwachstum, indem sie Nährstoffe und Wasser speichert. Sie fördert auch die Bodenstruktur und die Bodenstabilität.

Der Humusgehalt eines Bodens ist, ausser in Moorböden, das Resultat der Bewirtschaftung. Üblich sind Humusgehalte von 1.5 bis 3% in Ackerböden und 3 bis 6% in Naturwiesen.

Die Freiburger Böden weisen ausserordentlich gute und stabile Gehalte an organischer Substanz auf. Alpweiden haben natürlicherweise höhere Humusgehalte als Fruchtfolgeflächen, da sie (beinahe) nie gepflügt werden.

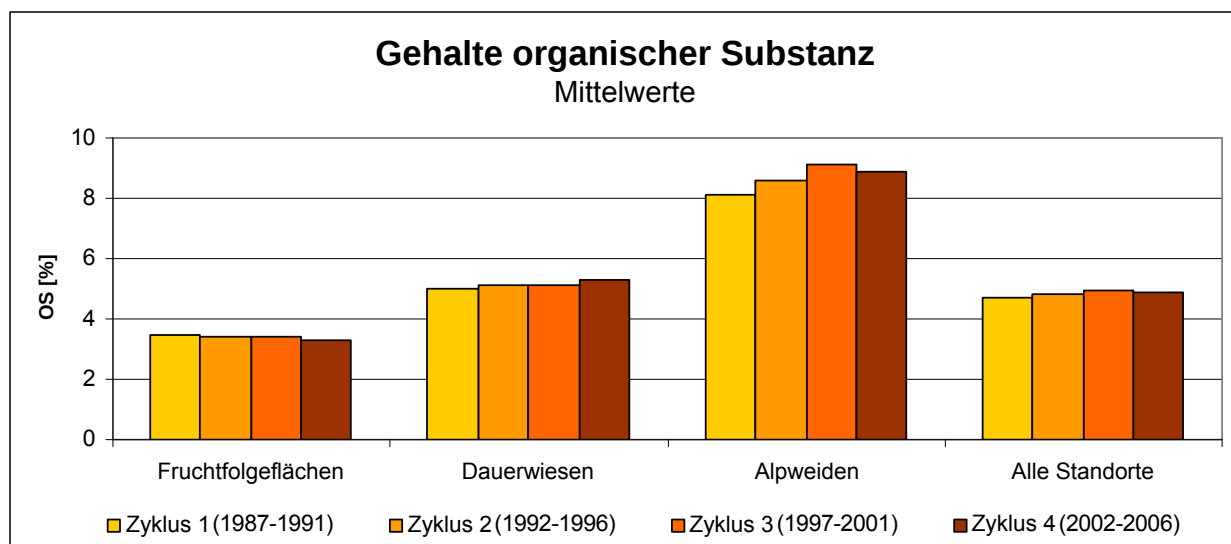


Abbildung 23: Entwicklung der mittleren Gehalte an organischer Substanz (Quelle: Bericht FRIBO 2007).

Bodenbiologische Kenngrössen

Im Rahmen des FRIBO wurden zwei bodenbiologische Kennziffern erhoben: Die Biomasse ATP (Adenosintriphosphat) und die Atmungsaktivität des Bodens. Mit Hilfe dieser Messungen konnte die organische Kohlenstoffmineralisierung, die biologische Reaktivität und das Verhältnis CO_2/ATP berechnet werden.

Die Beobachtungen stimmen mit dem bereits festgestellten Nord-Süd-Gradienten des Kantons Freiburg überein (FRIBO 2002). Im Norden finden sich mehr Ackerflächen auf leichten Böden, im Süden Alpweiden auf Böden mit hohem Tongehalt. Derselbe Gradient gilt für den Humusgehalt und die Kationenaustauschkapazität. Die enge Wechselbeziehung der Bodenbiologie mit diesen Werten resultiert in einem Anstieg der biologischen Aktivität entlang dem Nord-Süd-Gradienten.

Die biologischen Kenngrössen der Freiburger Landwirtschaftsböden blieben während der 15-jährigen Untersuchungsperiode stabil. Die "biologische Qualität" variiert jedoch stark zwischen den einzelnen Standorten.

Bodenerosion

Seit es den Ackerbau gibt kämpft die Landwirtschaft mit Erosionsproblemen. Der Humusgehalt hat mit der zunehmenden Bodennutzung in den letzten Jahrzehnten abgenommen, was die Bodenstabilität teilweise verminderte. Der übermässige Einsatz von Fungiziden hat scheinbar ebenfalls einen negativen Einfluss auf den Boden.

Seit etwa 15 Jahren gewinnt die Bodenerhaltung immer mehr Beachtung. Neue pfluglose Anbautechniken, die im Rahmen des ÖLN verlangte winterliche Bodendeckung, der reduzierte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und die Anwendung von spezifischeren Wirkstoffen haben dazu beigetragen, den Druck auf den Boden zu verringern. Andererseits führt die Rationalisierung zu immer grösseren Bewirtschaftungseinheiten (Parzellen), weshalb bei der Durchführung gewisser Arbeiten eine besondere Aufmerksamkeit nötig ist.

Gemäss dem Bericht «Umwelt Schweiz 2007» sind 20% der Schweizer Fruchtfolgeflächen durch Wassererosion bedroht (Ackerböden in Hanglagen mit geringer Pflanzenbedeckung). Ein Ackerbauboden kann bei starken Niederschlägen bis zu 50 Tonnen Feinerde pro Hektare verlieren, dies entspricht einer Schicht von beinahe 5 mm.

Die Erosion hat zudem durch die Ablagerung von Feinerde (Trübungsgrad, Verstopfung von Gräben und Abwasserschächten, Abdichtung der Sohle) und von Pflanzenschutzmitteln (Zunahme der Vegetation, Sauerstoffreduktion und Verminderung der Selbstreinigungskapazität) einen Einfluss auf Oberflächengewässer.



Photo 3: Erosion in der Broye-Ebene, Oktober 2005 (Nicolas Rossier).

1.2.3. Luft

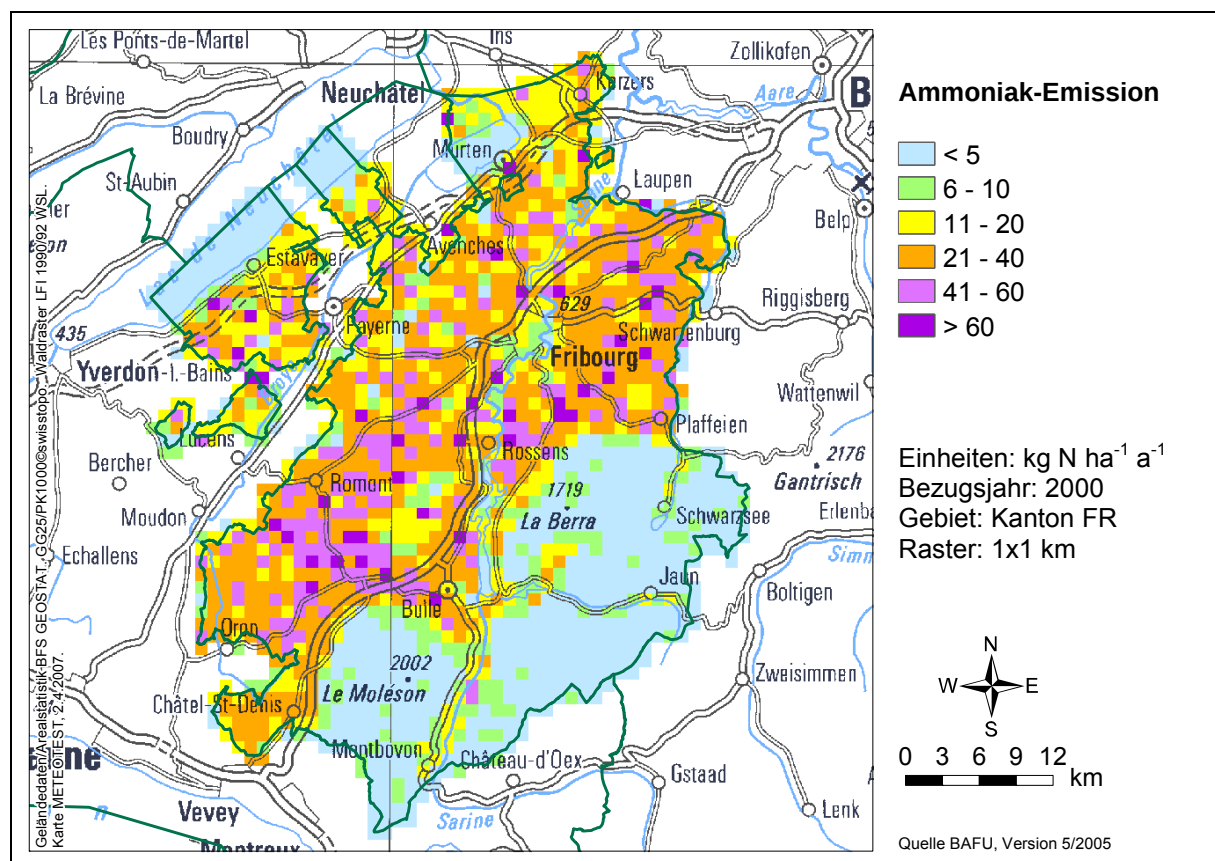
Die Luft ist aus Stickstoff (79%), Sauerstoff (20%), Edelgasen (etwa 1%) und CO₂ (etwa 0,035%) zusammengesetzt. In sehr geringen Mengen enthält sie noch weitere Substanzen. Man spricht von Luftverschmutzung, wenn gewisse Gase in ausserordentlich hohen Mengen vorkommen oder wenn neue Gase oder Partikel auftreten.

Ammoniak (NH₃)

Die Landwirtschaft stellt die wichtigste Quelle für Ammoniak (NH₃) dar, insbesondere durch die Verflüchtigung bei der Tierhaltung. Ammoniak gelangt bei der Lagerung und beim Ausbringen von Hofdünger (vor allem Gülle) in die Atmosphäre.

Mit den Ammoniakemissionen werden auch andere Substanzen emittiert, welche wie in Schweine- oder Geflügelmästereien zu unangenehmen Gerüchen führen können. Die Wirkung der Geruchsemissionen bleibt aber auf angrenzende Gebiete beschränkt.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat eine Karte mit der räumlichen Verteilung der Ammoniakemissionen erstellt. Danach weist der Grossteil des Kantons Freiburg – mit Ausnahme der Voralpen - eine hohe Emissionsdichte auf.



Karte 12: Ammoniakemissionen im Jahr 2000 (Quelle: BAFU).

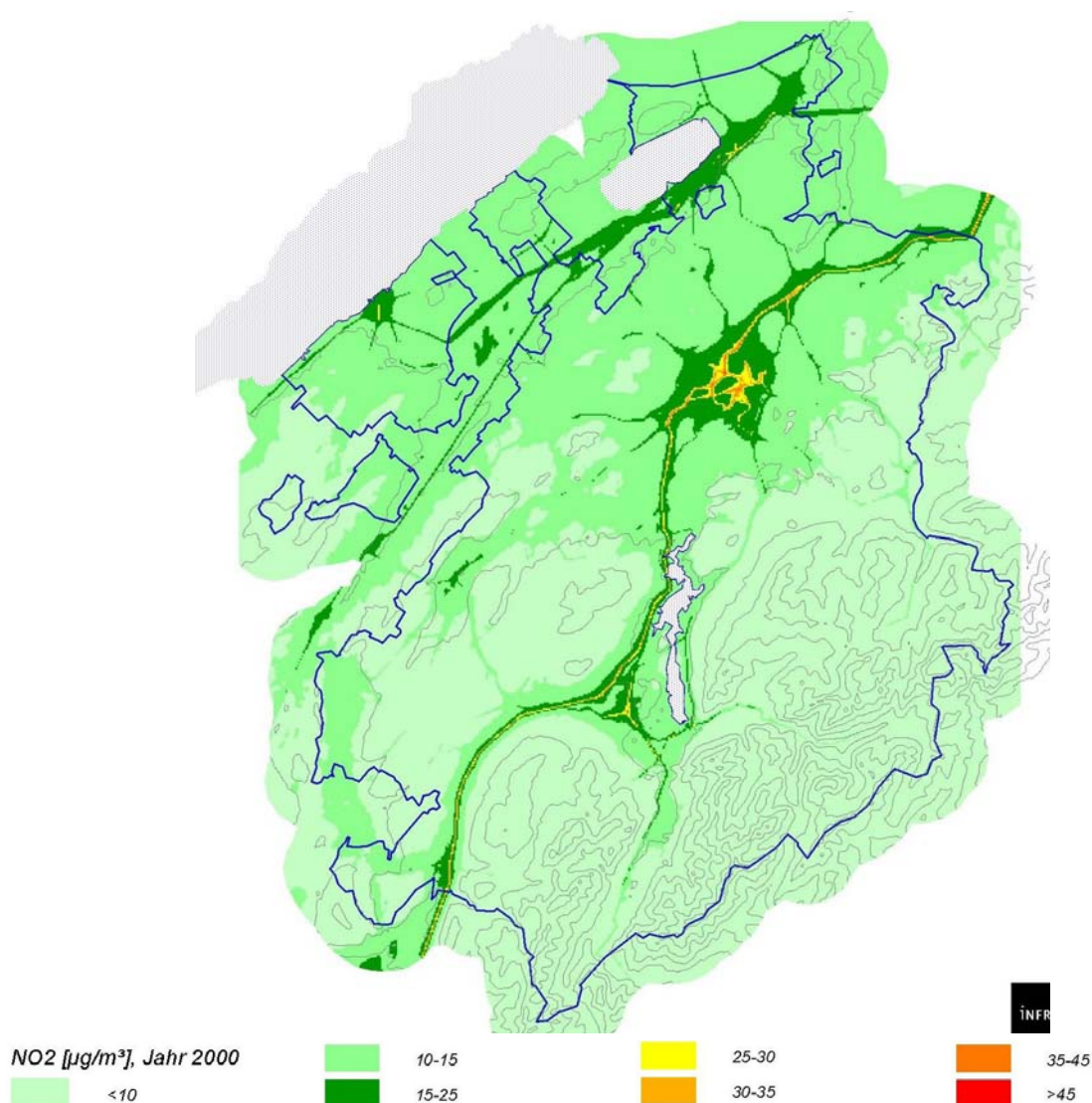
Das AfU führt in Cormérod und Vuisternens-en-Ogoz seit 2006 Messungen der Ammoniakkonzentrationen in der Luft durch. Die mittleren Jahresmesswerte liegen zwischen 3 und 4 µg/m³, was deutlich über der Hintergrundkonzentration liegt (< 2 µg/m³).

Stickoxide (NO_x)

Die Stickoxid-Emissionen bestehen aus Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂). Sie stammen zu einem wesentlichen Teil aus Motorfahrzeugen.

Im Jahr 2000 wurde für den Kanton Freiburg der von der Land- und Waldwirtschaft produzierte Anteil Stickoxide auf 762 t/Jahr (von insgesamt 4281 t/Jahr), das heisst auf 18% geschätzt. Gemäss Prognosen des AfU dürfte dieser Anteil im Jahr 2010 auf 26% der Gesamtemissionen steigen. Diese Entwicklung ist damit zu erklären, dass die Emissionen des Personen- und Schwerverkehrs zurzeit wegen der neuen Abgasvorschriften abnehmen. Dagegen ist die europäische Abgasnorm für Traktoren etwa zweimal so hoch wie der gültige Grenzwert für Lastwagen. Eine Abnahme der Traktoremissionen wird erst ab 2010 erwartet.

Das AfU hat die NO₂-Immissionen für den ganzen Kanton modelliert, wobei er sich auf die mittels Monitoren und Passivsammlern erhobenen Stickstoffdioxid-Konzentrationen abstützte. Die höchsten Belastungen wurden in Gebieten mit dem stärksten Autoverkehr, insbesondere in den Agglomerationen von Freiburg und Bulle beobachtet.

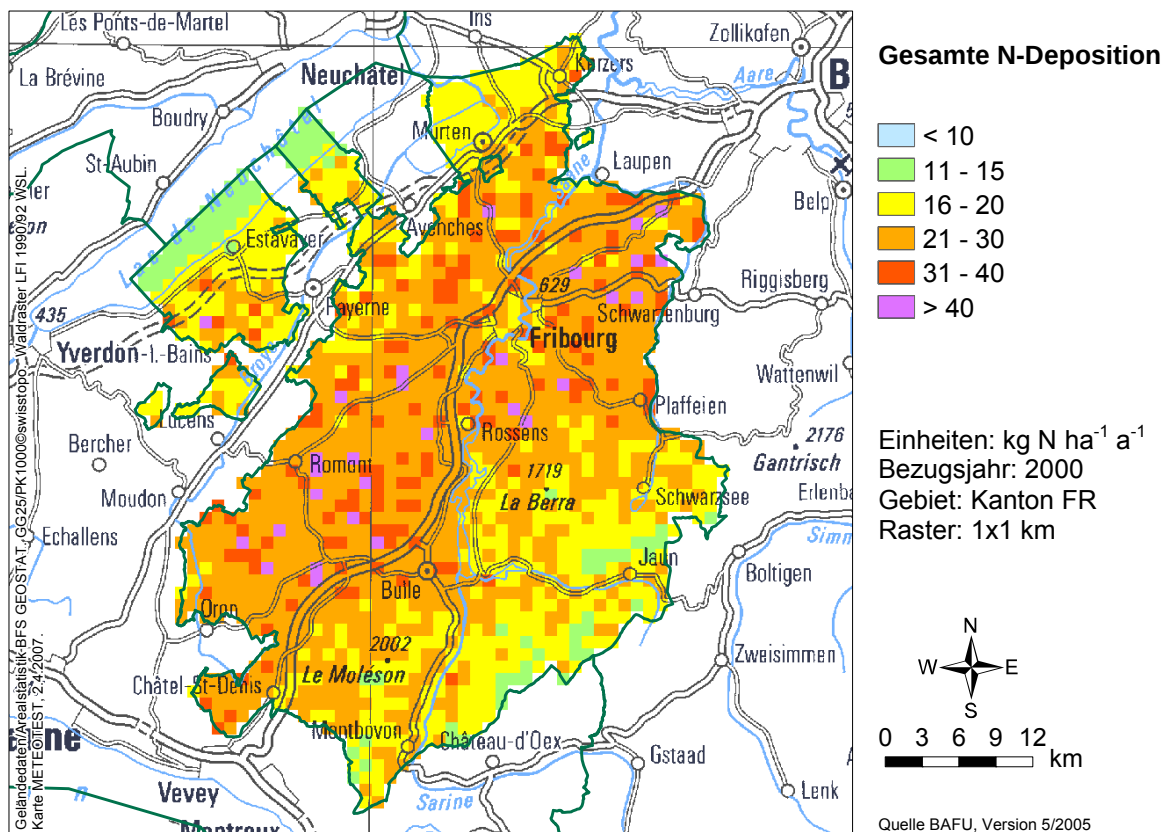


Karte 13: Immissionen von Stickstoffdioxid im Jahr 2000 (Quelle: AfU).

Stickstoffeinträge

Der in die Luft emittierte Stickstoff, ob oxydiert (Stickoxide) oder reduziert (Ammoniak), wird zum grössten Teil wieder auf dem Boden deponiert. Die folgende Abbildung zeigt, dass der Kanton Freiburg hiervon ebenfalls betroffen ist.

Da diese Einträge grösstenteils auf Stickstoffemissionen in Form von Ammoniak zurückzuführen sind, entspricht die räumliche Verteilung des Stickstoffeintrags derjenigen der Ammoniakquellen (die Hälfte der Ammoniakemissionen werden wenige Kilometer um die Quelle wieder abgelagert). Besonders hoch sind die Emissionen in Regionen mit viel Tierhaltung (Rindvieh, Schwein, Geflügel).



Karte 14: Stickstoffeinträge im Jahr 2000 (Quelle: BAFU).

Zahlreiche naturnahe Ökosysteme sind empfindlich auf Stickstoffeinträge. Aus diesem Grund wurden kritische Belastungswerte definiert, welche der Menge eines oder mehrerer Schadstoffe entsprechen, unterhalb welcher keine schädliche Wirkung zu erwarten ist. Diese Werte wurden für verschiedene Lebensräume (Wald, Naturwiesen, Hoch- und Flachmoore, usw.) festgelegt. In der Schweiz werden diese kritischen Belastungswerte manchmal bis zu 200% überschritten. Das Ökosystem Wald, welches Luftschadstoffe stärker als andere Ökosysteme filtert, ist am stärksten betroffen.

Feinstaub (PM10)

Feinstaub besteht aus Teilchen mit einem Durchmesser von weniger als 10 Tausendstel Millimeter (10 µm). Diese PM10 genannten Schadstoffe gelangen auf zwei verschiedene Arten in die Atmosphäre. Einerseits als primäre Partikel, welche bei industriellen, gewerblichen oder landwirtschaftlichen Prozessen anfallen, oder welche bei der unvollständigen Verbrennung in Motoren, Heizungen oder offenen Feuern, aber auch durch den Abrieb von Reifen oder Strassenbelägen entstehen. Andererseits gibt es Feinstaub in Form von sekundären Partikeln, welche in der Luft aus Ammoniak (derjenige Anteil, welcher nicht wenige Kilometer von der Quelle entfernt abgelagert wird), Stickoxiden und flüchtigen organischen Substanzen entstehen. Feinstaub enthält zahlreiche chemische Komponenten, welche teilweise sehr schädlich sind, insbesondere die extrem kleinen krebserregenden Teilchen von Russ, welche vor allem aus

Dieselmotoren stammen. Russ umfasst alle primären Partikel aus Kohlenstoff, die bei der unvollständigen Verbrennung entstehen. Je kleiner die Teilchen sind, desto tiefer dringen sie in die kleinen Verästelungen der Lungen ein, wo sie ihre schädliche Wirkung entfalten.

Feinstaub und Russ verursachen Atemwegserkrankungen, erhöhen die Sterblichkeit sowie das Krebsrisiko; Staubdepositionen schädigen die Böden, die Pflanzen und - über die Nahrungskette - den Menschen, weil sie Schwermetalle (z. Bsp. Kadmium, Blei) und Dioxine enthalten.

Gemäss Schätzungen des BAFU betragen die primären PM10-Emissionen aus der Landwirtschaft etwa einen Drittel aller primären Emissionen. Sie stammen aus der Tierhaltung (rund 11%), aus Maschinen und Geräten (rund 17%) sowie aus dem Verbrennen von natürlichen Abfällen (rund 7%). Ein Sechstel der primären Emissionen besteht aus Russ. Dies ist der gefährlichste Teil der Feinstaubemissionen. Die Dieselmotoren von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen und Maschinen stossen in der Schweiz jährlich rund 400 t Russ aus (etwa dieselbe Menge wie alle Lastwagen).

Die Feinstaubbelastung des Kantons wird an verschiedenen repräsentativen Standorten erhoben. Die Messungen in den Städten Bulle und Freiburg übersteigen klar die Grenzwerte (sowohl Jahres- als auch Tagesmittelwerte).

Gemäss den Messungen des Bundes in der Broye-Ebene (bei Payerne) sind die PM10-Werte auch in ländlichen Gegenden zu hoch: Der Jahresdurchschnitt liegt im Bereich des Grenzwertes von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und gewisse Tagesmittelwerte übersteigen den Tagesgrenzwert ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Geruchsbelästigungen

Geruchsemissionen aus der Landwirtschaft stammen grösstenteils aus der Schweine- und Geflügelhaltung. Vorübergehend entstehen unangenehme Gerüche auch beim Ausbringen von Gülle mit herkömmlicher Technik (Prallteller).

Die Mehrzahl der problematischen Anlagen wurde während der letzten zwanzig Jahre saniert oder sie sind verschwunden. Dies betrifft vor allem Schweineställe in Dorfszentren (oft an Milchsammelstellen gebunden) oder in der Nähe von neuen Wohnsiedlungen.

Zur Vermeidung von Problemen fordert das Gesetz die Einhaltung von Mindestabständen beim Bau von neuen Tierställen. Um zukünftige Konflikte zwischen dem Landwirt und der Bevölkerung zu vermeiden, wird jedes Stallbauprojekt vom AfU im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens bezüglich seiner Lage und Bewirtschaftung überprüft. Die Berechnungsmethode für Mindestabstände wurde von der FAT (ART) entwickelt. Sie berücksichtigt Art und Anzahl Tiere, die Topographie, den Stalltyp sowie verschiedene Bewirtschaftungsparameter.

Treibhausgase

Der Treibhauseffekt beeinflusst die Temperatur auf der Erdoberfläche. Die Intensität des für das Leben auf der Erde unerlässlichen Treibhauseffektes ist durch das natürliche Vorkommen von Wasserstoff, Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) sowie andere atmosphärische Gase bestimmt.

Die menschlichen Tätigkeiten haben bewirkt, dass diese Treibhausgase in den letzten Jahrzehnten weltweit zunehmen, was die Erdoberfläche und die Atmosphäre zusätzlich erwärmt sowie den globalen Wasserkreislauf aus dem Gleichgewicht bringt.

Die Landwirtschaft trägt mit ihren Treibhausgasemissionen ebenfalls zur Klimaerwärmung mit bei (vor allem durch Methan und Lachgas).

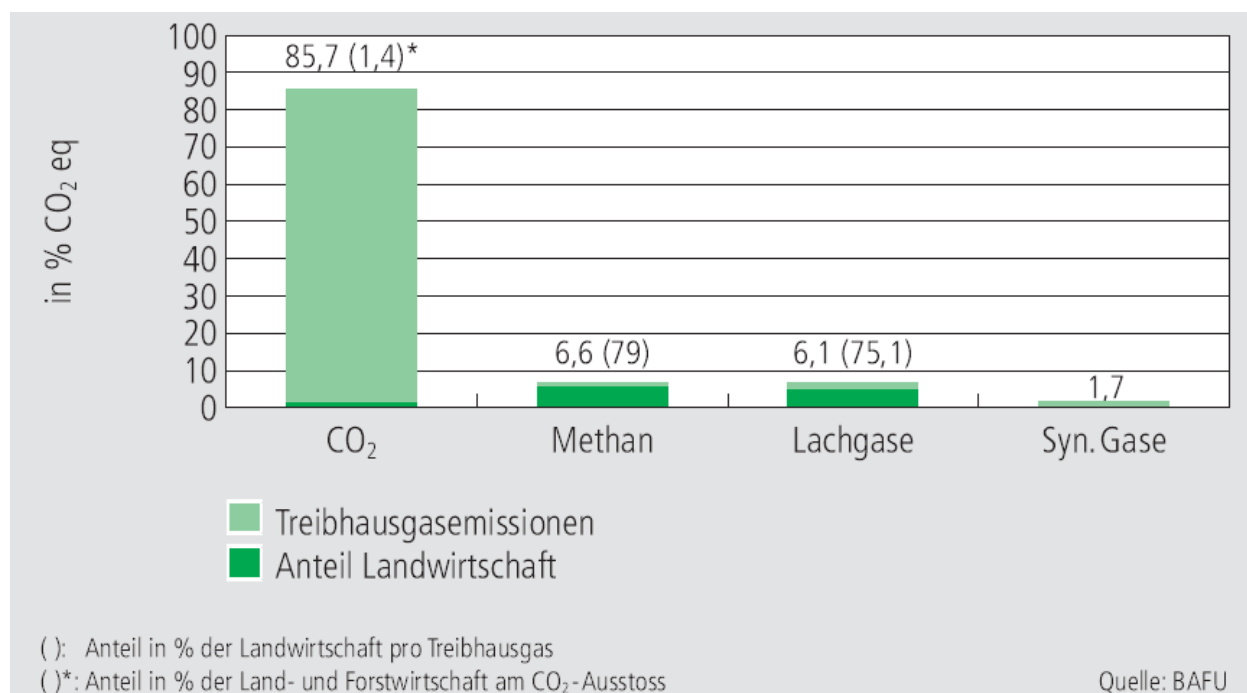


Abbildung 24: Die wichtigsten Treibhausgase im Jahr 2005 (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007).

Der hohe Anteil der Landwirtschaft (fast 80%) an den Schweizer Methanemissionen ist auf die Pansengärung der Wiederkäuer während der Verdauung und auf die Lagerung von Hofdüngern zurückzuführen. Auch das Lachgas stammt zu fast 75% aus der Landwirtschaft, vor allem aus Hofdüngern und aus der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung.

Der Anteil der Landwirtschaft an den schweizerischen Methan- und Lachgasemissionen ist sicher recht hoch; ihr Anteil an den gesamten, in der Schweiz produzierten Treibhausgasen, ausgedrückt in Kohlenstoffdioxid-Äquivalenten, beträgt jedoch nur 9.8%.

Die Schadstoffemissionen der Schweiz betrugen 2005 (gemäss Berechnungsmethode der Zwischenstaatlichen Expertengruppe für klimatische Entwicklungen GIEC) rund 53.5 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente. Der Strassenverkehr ist mit 30% der Emissionen der Hauptverursacher. Haushalte und Industrie verursachen etwa 20% und die Landwirtschaft steht an vierter Stelle (10%).

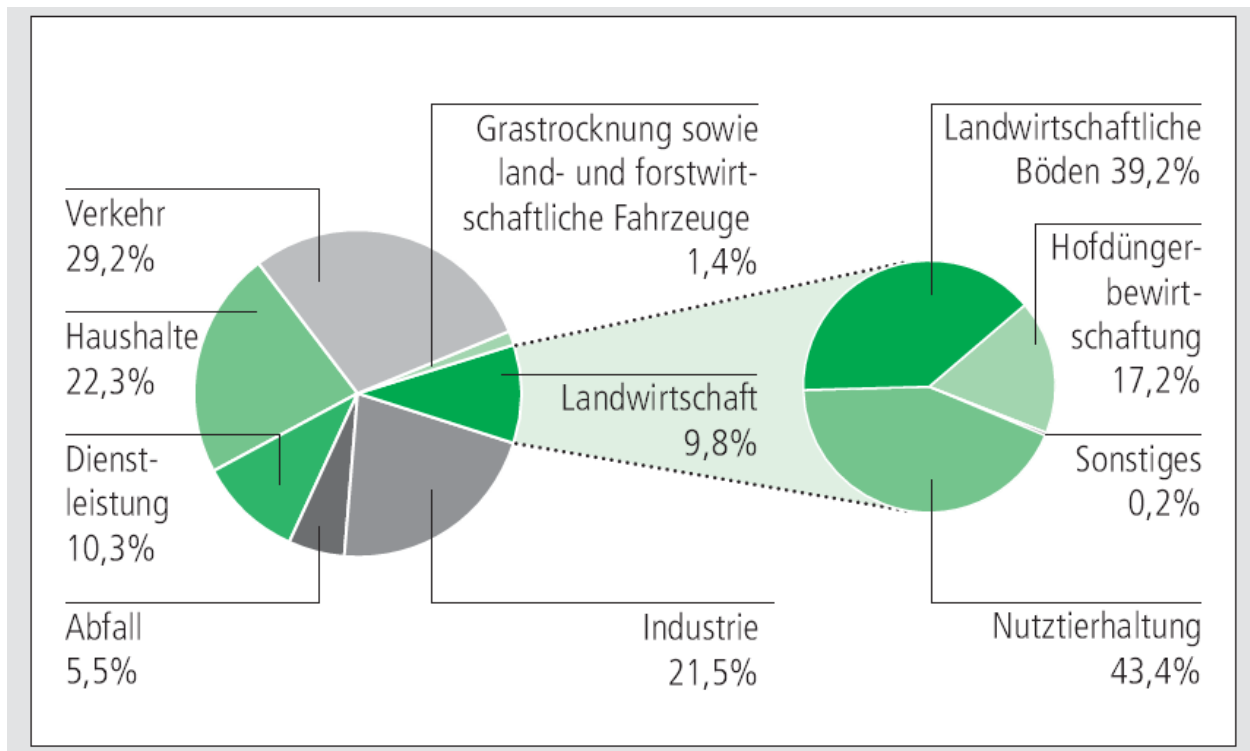


Abbildung 25: Treibhausgase pro Sektor oder Tätigkeit im Jahr 2005 (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007).

Die Methanemissionen aus der Landwirtschaft nehmen seit 1990 aufgrund der Entwicklung des Viehbestandes ab. Die sinkenden Tierzahlen und ein verminderter Einsatz von stickstoffhaltigen Mineraldüngern bewirken auch beim Lachgas eine Abnahme.

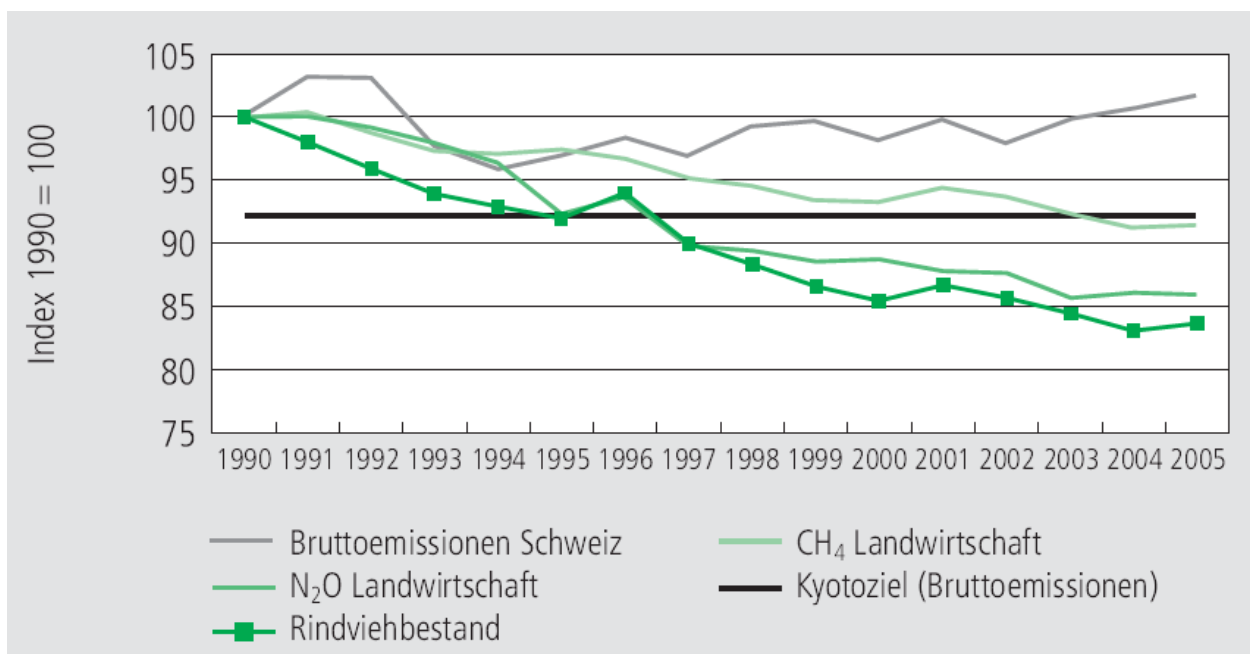


Abbildung 26: Entwicklung der Treibhausgase (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007).

Die Landwirtschaft leidet auch unter der Luftverschmutzung

Die Landwirtschaft stellt nicht nur eine Schadstoffquelle dar, sie ist auch Opfer der Luftverschmutzung. Die Stickstoff- und Schwefeleinträge aus der Luft versauern den Boden und stören die Nährstoffversorgung, insbesondere in Wäldern und in Magerwiesen. Sie schädigen die Wurzelbildung, ihre Funktionstüchtigkeit sowie das Nährstoffgleichgewicht der Bäume.

Das Ozon O₃ wirkt vor allem über Blätter und Nadeln. So schädigt es nicht nur die Wälder, sondern auch die landwirtschaftlichen Kulturen. Dies gilt insbesondere für Arten mit sehr durchlässigen Blättern wie Klee, Luzerne, Tomaten, Soja und Bohnen. Bei diesen Pflanzen dringt das Ozon in die Blätter ein, schädigt die Zellen und bewirkt sichtbare Läsionen auf den Blättern. Die hohen Ozonkonzentrationen beeinträchtigen auch die Erträge gewisser Kulturen, insbesondere bei Weizen und Kartoffeln.

Das BAFU schätzt, dass die Luftverschmutzung (insbesondere das Ozon) Ernteverluste von bis zu 15% verursacht.

Asche und Russ aus offenen Feuern enthalten Schwermetalle, Dioxine und Furane, welche die Böden verschmutzen und sich direkt auf die Nahrungskette auswirken. Zwischen 1950 und 1980 haben in der Schweiz die Dioxineinträge aus der Luft (bei weitem die bedeutendsten Emissionen) von 50 auf mehr als 450 g I-TEQ (internationale Toxizitäts-Äquivalente, welche den Vergleich verschiedener Dioxine ermöglichen) zugenommen. Seither haben diese Emissionen stark abgenommen, so dass sie heute unter 100 g I-TEQ liegen.

Auch die klimatischen Veränderungen beeinflussen die Landwirtschaft. Die GIEC-Berichte der Jahre 2001 und 2007 liefern den wissenschaftlichen Nachweis für die Änderung des Klimas. Mit einer Wahrscheinlichkeit von über 90% steigt die mittlere Temperatur der Erde an, insbesondere wegen der vom Menschen freigesetzten Treibhausgase. Es wird aber nicht nur immer wärmer werden, extreme meteorologische Ereignisse werden auch immer häufiger.

Um sich über die zukünftige Entwicklung des Klimas und der Konsequenzen für die Schweiz ein Bild zu machen, wurde im Rahmen der Studie «Klimatische Veränderungen und die Schweiz im Jahr 2050» (vom Beratenden Organ für Fragen der Klimaänderung OcCC) ein regionales Szenario der Klimaentwicklung erarbeitet. Die Resultate lassen folgende Veränderungen erwarten:

- Bis 2050 muss in der Schweiz eine Erhöhung der Temperatur von 2°C im Herbst, Winter und Frühling (Unsicherheitsbereich zwischen 1 und 5°C) und um 3°C im Sommer erwartet werden.
- Es wird mit einem Anstieg der Niederschläge um 10% im Winter und einer Verringerung um 20% im Sommer gerechnet.
- Diese Klimaänderungen haben unausweichliche Konsequenzen für die Schweizer Landwirtschaft. Die wissenschaftlichen Forschungsergebnisse zeigen, dass die Schweizer Landwirtschaft davon profitieren dürfte und dass die Erträge vermutlich ansteigen werden, falls die klimatischen Schwankungen sich entsprechend der günstigsten Szenarios verhalten und falls die nötigen Begleitmassnahmen durchgeführt werden (Sicherung einer genügenden Wasserversorgung, Zucht neuer angepasster Sorten, usw.).

1.2.4. Biodiversität

Biodiversität wird oft mit den für unser Land bedeutenden, vielfältigen und schönen Landschaften in Verbindung gebracht. Allein für den Schweizer Tourismus beträgt der Wert der Landschaft über 2.5 Milliarden Franken pro Jahr (Forum Biodiversität Schweiz, Medienmitteilung vom 13. 10. 2004).

Die Landschaft besteht aber nicht nur aus schönen Wäldern und Auengebieten, in denen sich alle gerne erholen. Zu ihr gehören auch zahlreiche komplexe und zum Teil empfindliche Ökosysteme in denen eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten leben. Die Vielfalt dieser Lebensräume erstreckt sich von den Mooren bis zu Landwirtschaftsland, von den Wäldern bis in städtische Räume. Diese Vielfalt ist von höchster Bedeutung, da sie die Diversität und Stabilität der Tier- und Pflanzenarten erst ermöglicht.

Die zunehmende Verstädterung, der Strassen- und Eisenbahnbau sowie die intensive Bodennutzung zerstückeln die Ökosysteme und banalisieren die Landschaft. Heute gibt es in der Schweiz gemäss dem Bericht des BAFU „Umwelt Schweiz 2007“ schätzungsweise 50'000 Tier- und Pflanzenarten. Diese Artenvielfalt ist aber bedroht und nimmt stetig ab. So sind heute 30 bis 50% der einheimischen Fauna und Flora mehr oder weniger stark bedroht.

So verarmt eine unserer wichtigsten natürlichen Ressourcen, welche uns Nahrung, Grundstoffe für Medikamente, Rohstoffe und noch viele andere für das tägliche Leben unerlässliche Produkte liefert.

Die natürlichen Ökosysteme liefern dem Menschen zudem zahlreiche Leistungen, welche normalerweise als gratis erachtet werden. So die Regulierung des Lufthaushaltes, die Kontrolle des Klimas, die Bodenbildung, die Erosionsverhinderung, die Aufrechterhaltung der Nahrungskreisläufe, die Trinkwasserversorgung und die Eliminierung von Abfällen. Die Ökosysteme sichern so die Lebensprozesse in unserer Umwelt.

Ökosysteme sind sehr komplex und es ist oft schwierig, die Gründe für das Verschwinden einer Art auszumachen. Dies gilt zum Beispiel für Honigbienen, deren Anzahl Völker immer mehr abnehmen. Dies ist nicht nur aus ökologischen, sondern auch aus ökonomischen Gründen beunruhigend. Die Erträge zahlreicher Kulturen (Leguminosen, Raps, Sonnenblume, Obstbau) hängen zu 90% von der Bestäubung durch Insekten ab. Der ökonomische Wert der bestäubten Kulturen in der Schweiz beträgt etwa 300 Mio. Fr. (gemäss Zentrum für Bienenforschung, Liebefeld, Mitteilung Nr. 38, 2000).

Die Lebensraumvielfalt im Kanton Freiburg

Der Kanton Freiburg besitzt eine grosse Lebensraumvielfalt für die Fauna und Flora. Dies beruht vor allem auf seiner Lage zwischen den grossen Mittelland-Seen und den Voralpen, deren Berggipfel bis auf 2'000 m ü. M. reichen. Diese Vielfalt wird zudem durch das Vorkommen verschiedener Bodentypen noch verstärkt: Auengebiete in der Broyeebene, Flysch- oder Kalkböden in den Voralpen und Moränenböden im Hügelland.



Photo 4: Blick auf die Berggipfel die Vanils, Neirivue, 2003 (Jacques Studer).

Die Lebensraumvielfalt des Freiburgerlandes wird durch natürliche und naturnahe Elemente wie Hecken, Feldgehölze, Streuwiesen, Buntbrachen, Hochstammobstgärten und Einzelbäume, Moore, Fliessgewässer und Waldränder sowie durch Kleinstrukturen wie Trockensteinmauern, Stein- und Asthaufen geprägt.

Die seit mehr als einem Jahrhundert eingetretene Mechanisierung der Landwirtschaft sowie seit den 50er Jahren der Einsatz von Mineraldüngern und Pestiziden haben es ermöglicht, die landwirtschaftliche Produktion im Talgebiet zu steigern, was die Landschaft und die Ökosysteme verändert hat. So wurden die traditionellen landschaftlichen Strukturen mit ihren vielfältigen Lebensräumen gestört oder gar zerstört. Heute sind die von diesen Lebensräumen abhängigen Arten vom Aussterben bedroht. Die Abnahme der für die Agrarlandschaft typischen Arten hat in der Schweiz nach dem zweiten Weltkrieg begonnen und ist noch nicht gestoppt. Diese Abnahme ist in den Alpen und Voralpen weniger ausgeprägt als im Mittelland (Quelle: BAFU, Biodiversität in der Schweiz: Armut neben Vielfalt. Medienmitteilung 1. Juni 2006).

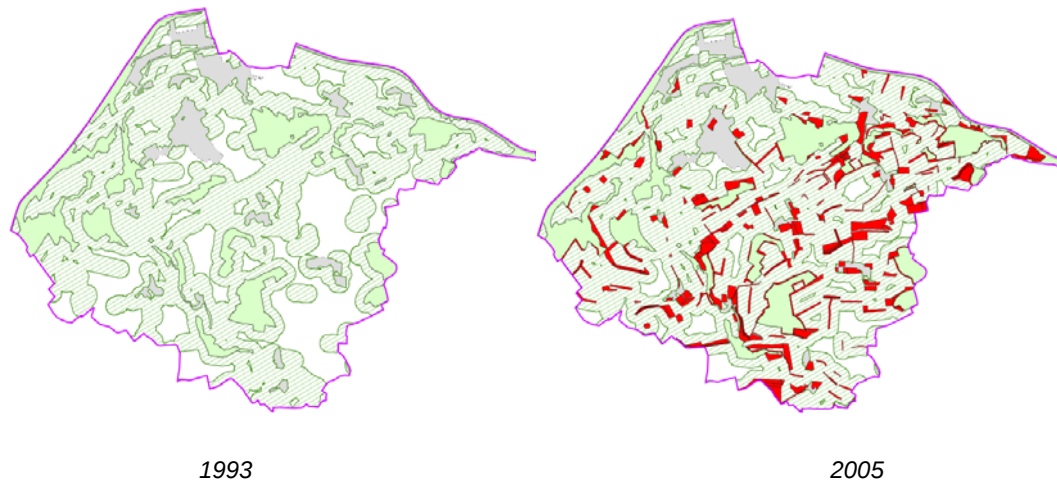
Die Biodiversität der Agrarlandschaft hat unter der Agrarpolitik der Nachkriegsjahre, welche die Rationalisierung der Landwirtschaft mit Ertragsmaximierung zum Ziel hatte, stark gelitten. In den letzten Jahren wurden aber immer mehr Massnahmen zur Revitalisierung des landwirtschaftlichen Raumes ergriffen.

Die grosse Richtungsänderung erfolgte in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts. Verschiedene, zum Teil ökonomische Faktoren, haben den Bund dazu gebracht, seine Agrarpolitik zu ändern: Neu sollten die Subventionierung der Produktion und die Wertschöpfung über landwirtschaftliche Produkte sowie die Überproduktion mit den damit verbundenen Kosten verringert werden. 1993 wurde die Multifunktionalität der Landwirtschaft in der eidgenössischen Bundesverfassung festgehalten. Unter den darin geforderten Leistungen fallen ebenfalls der Unterhalt von natürlichen Lebensräumen und die Erhaltung der biologischen Diversität.

Für den Bezug von landwirtschaftlichen Direktzahlungen des Bundes müssen seit 1999 7% (respektive 3.5% bei Spezialkulturen) der landwirtschaftlichen Nutzfläche als ökologische Ausgleichsflächen bewirtschaftet werden. Die Einführung der Direktzahlungen und der ÖAF hat es ermöglicht, neue natürliche und naturnahe Elemente zu schaffen und die Verbindung zwischen diesen Elementen zu verbessern, um die Biodiversität zu fördern.

Beispiel: ÖQV-Vernetzungsprojekt der Gemeinde Böisingen (Perimeter 1'100 ha)

Die Gemeinde Böisingen zählte 2005 120 ha ÖAF, das sind 11% ihrer LN. Mangels einer Wirkungskontrolle (faunistisch und/oder floristisch) ist es aber noch nicht möglich, die Wirkungen dieser Massnahmen auf die Artenvielfalt zu beurteilen.



1993

2005

Karte 15: Entwicklung der natürlichen und naturnahen Elemente in der Gemeinde Bösingen zwischen der Einführung der ÖAF 1993 sowie 2005, drei Jahre nach der Erstellung des Vernetzungsprojektes (Quelle: OekoBüro, Jacques Studer).

Die in obiger Karte grün schraffierten Flächen sind "vernetzt". Dies entspricht Landschaftskammern, in welchen die Abstände zwischen natürlichen oder naturnahen Elementen weniger als 200 m betragen. Die weissen Flächen entsprechen Defiziträumen mit einem Mangel an natürlichen oder naturnahen Elementen. Die Einrichtung von ÖAF (rot) ermöglicht es, die Defiziträume zu vernetzen und die bereits vernetzten Gebiete aufzuwerten.

Die Artenvielfalt im Kanton Freiburg

Die genaue Anzahl der im Kanton Freiburg vorkommenden Arten ist nicht bekannt. Wegen der grossen Lebensraumvielfalt des Kantons - von den Schilfgürteln der Seen bis zu den Berggipfeln der Voralpen, von den Hochmooren bis zu Trockenwiesen - ist jedoch anzunehmen, dass ein Grossteil der 50'000 Arten der Schweiz (3'000 Gefässpflanzen / 6'500 Moose, Flechten, Pilze / 40'000 Tierarten) im Kanton anzutreffen sind.

Nicht alle im Kanton vorkommenden Arten sind an die Landwirtschaft gebunden. Gewisse Arten sind abhängig, andere werden nur beeinflusst von der landwirtschaftlichen Tätigkeit, worunter der Einsatz von Düngern und Pestiziden sowie die Anlage und Pflege der Lebensräume wie Stein- und Asthaufen, Hecken, Feldgehölze, Einzelbäume, Obstgärten, Magerwiesen und Buntbrachen fallen.

Es gibt nur wenige gesicherte Daten betreffend der Entwicklung der Freiburger Flora und Fauna während der letzten zehn Jahre. Die am meisten untersuchten Organismen sind die Gefässpflanzen, Amphibien, Reptilien, Vögel, Fledermäuse und die grossen Säugetiere (Wild). Die Daten betreffend Wirbellose sind dagegen sehr lückenhaft bis inexistent.

Die Entwicklung der von der Landwirtschaft beeinflussten Freiburger Fauna und Flora wird mittels folgender Beispiele dargestellt:

Entwicklung der Flora

1930 erwähnt der Freiburger Lehrer und Botaniker Firmin Jacquet in seinem Werk "Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Canton de Fribourg et des contrées limitrophes" 1'786 im Kanton Freiburg vorkommende Pflanzen.

Gregor Kozlowski, Verantwortlicher des Koordinationszentrums "Freiburger Flora" schätzt die Anzahl Gefässpflanzen auf etwa 2'000, wovon mehr als ein Drittel von der Landwirtschaft abhängen. Er schätzt, dass im Kanton in den letzten Jahrzehnten rund hundert Pflanzen verschwunden sind. Dabei handelt es sich vor allem um Arten aus Feuchtgebieten, welche unter ihrer Sanierung und Trockenlegung gelitten haben, sowie um ruderale Arten und Arten der Magerwiesen, welche das Aufkommen von Mineraldünger und Herbiziden nicht ertragen haben.

Entwicklung der Fisch- und Krebsfauna

Gemäss Auskunft des Fischereiverantwortlichen des Amtes für Wald, Wild und Fischerei wird die Entwicklung der Fischbestände des Kantons nicht generell verfolgt, nur gewisse bedrohte Arten (wie die Nase oder Steinkrebse) werden regelmässig erhoben.

Die einzigen für den gesamten Kanton existierenden Daten sind die Fischereistatistiken, welche eine Abnahme der jährlichen Fänge anzeigen. Diese Statistiken erlauben aber keine Schlussfolgerungen über den Zustand der Fischbestände.

Gemäss dem nationalen Aktionsplan für Krebse (BAFU, Januar 2006) kommen im Kanton rund 20 Populationen von Steinkrebsen vor. Eine bedeutende Population (Taverna) scheint verschwunden zu sein. Die 4 im Jahr 1980 gemeldeten Populationen des Dohlenkrebses scheinen sogar alle verschwunden zu sein.

Entwicklung der Amphibien

Amphibienbestände unterliegen starken natürlichen, teilweise wetterbedingten Schwankungen, welche vor allem von der Dauer und Härte der Winter abhängen.

Trotzdem stellt Adrian Aebischer, Mitarbeiter der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), fest, dass die Erdkrötenbestände in den letzten Jahren wie in der restlichen Schweiz abnehmen.

Diese Entwicklung beruht möglicherweise auf der Anwendung von chemischen Produkten wie Glyphosaten in der Landwirtschaft. Erdkröten können zwischen dem Überwinterungs- und dem Reproduktionsort mehr als 2 km zurücklegen. Dafür müssen sie grosse offene und bewirtschaftete Flächen durchqueren, wobei sie Pflanzenschutzmitteln ausgesetzt sind. Im Gegensatz zu den meisten anderen chemischen Produkten in der Landwirtschaft, hat der Einsatz des Pflanzenschutzmittels Glyphosat in den letzten Jahren stark zugenommen. Die Forscher der Universität Pittsburgh konnten die Giftigkeit von Roundup (Glyphosat-Typ von Monsanto) für Amphibien nachweisen (siehe 2.4.3).

Die jeden Frühling im Düdinger Moos anlässlich von Amphibienschutzaktionen gezählten Erdkröten widerspiegeln die generelle Abnahme dieser Art.

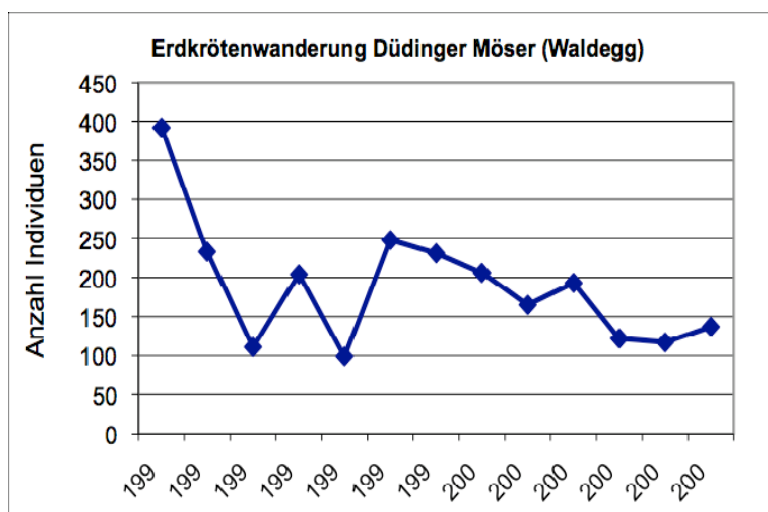


Photo 5: Erdkröte (Jacques Studer).

Abbildung 27: Entwicklung der Anzahl gesammelter Erdkröten in den Düdinger Mösern im Rahmen von Rettungsaktionen auf einem Strassenabschnitt von 300m (Quelle: A. Aebischer, KARCH).

Entwicklung der Reptilien

Reptilien werden ebenfalls von der Landwirtschaft beeinflusst. Gemäss Jean-Claude Monney, Mitverantwortlicher der KARCH, wird in der Schweiz eine generelle Abnahme der Reptilien beobachtet. Die Gründe dafür sind vielseitig und noch nicht vollständig geklärt.

Einer der Gründe ist die Zerstörung von Kleinstrukturen wie Stein- oder Holzhaufen, Gebüsch- oder Brombeerinseln, sowie der unsachgemässe Unterhalt von Hecken und Waldrändern.

Die Anwendung von Schlegel- und Kreiselmähern in sensiblen Flächen (Pufferzonen, Ausgleichsflächen, Böschungen und Wegränder) sowie der Einsatz von Herbiziden vor allem auf Steinhaufen und an Waldrändern sind ebenfalls sehr schädlich.

Entwicklung der Vögel

Der vom "Cercle ornithologique de Fribourg" (COF) herausgegebene Verbreitungsatlas der Brutvögel des Kantons Freiburg stützt sich auf die vollständige Inventarisierung des Kantons und des Waadtländer Broyegebietes in den Jahren 1986 bis 1990. Er widerspiegelt die Lage der Vögel Ende der 80er Jahre. Demnach kamen im Kanton 169 Brutvögel vor, wovon 60 für die Agrarlandschaft charakteristisch sind. Seit dem Erscheinen des Inventars des COF sind der Wiedehopf und das Rebhuhn vollständig aus dem Kanton verschwunden. Andere Arten mit stark abnehmenden Beständen sind auch heute noch vom Aussterben bedroht.

Der Grund für das Aussterben und den Rückgang dieser Arten ist die Zerstörung ihrer natürlichen Lebensgrundlagen, insbesondere durch die Zunahme der Schnitthäufigkeit von Wiesen, das Verschwinden von Hochstammobstgärten und Gehölzen, sowie durch die Zerstörung der Nahrungsgrundlage wegen Pestizideinsätzen.

Von den 6 seit 1970 verschwundenen Vogelarten (Zwergohreule, Raubwürger, Schwarzstirnwürger, Rotkopfwürger, Wiedehopf, Rebhuhn) und den 7 heute stark bedrohten Arten (Grauammer, Dorngrasmücke, Kiebitz, Baumpieper, Wendehals, Gartenrotschwanz, Braunkehlchen) nisten 5 am Boden, 4 sind mehr oder weniger von Hochstammobstgärten weitere 4 von Gehölzen abhängig und 5 ernähren sich von grossen Insekten.

Für andere Arten nehmen die Bestände zu, so der Wanderfalke, der Habicht und der Sperber. Es scheint, dass diese Arten in den 70er und 80er Jahren stark unter dem Einsatz von Pestiziden wie dem DDT gelitten haben. Seit dem Verbot dieser Produkte konnten sich ihre Bestände wieder erholen.

Das Aufhängen von Nistkästen in der Broyeebene hat gewisse Arten wie die Schleiereule oder den Turmfalken gefördert. Das Schwarzkehlchen und der Rotmilan sind in Ausbreitung begriffen. Im Talgebiet profitiert das Schwarzkehlchen von den Buntbrachen. Der erste Brutnachweis dieser Art im Intyamont stammt aus dem Jahr 2000 (mündliche Mitteilung von Jérôme Gremaud). Der 1990 ebenfalls aus dem Kanton verschwundene Steinkauz wurde 2007 im Seeland wieder beobachtet.

Entwicklung der Fledermäuse

Im Auftrag des BNLS verfolgt die Fledermausschutzgruppe des Kantons Freiburg (FriBat) seit etwa 15 Jahren die Entwicklung der Fledermäuse im Kanton.

Zwei besonders seltene und von der Landwirtschaft beeinflusste Arten geniessen dabei besondere Aufmerksamkeit: das Grosse Mausohr und die Kleine Hufeisennase. In den 50er Jahren waren diese zwei Arten noch sehr häufig. Ihr Rückgang ist vermutlich auf Pestizide wie DDT sowie auf das Verschwinden von gewissen Landschaftselementen wie Hecken und Feldgehölzen zurückzuführen, welche sie als Jagdgebiet und zur Orientierung im Gelände benötigen (Bontadina, F. et al. 2006).

Während sich die Bestände des Grossen Mausohrs an seinen vier Brutorten auf relativ gutem Niveau halten, befindet sich die Kleine Hufeisennase an der Schwelle zum Aussterben. Die einzige bekannte Mutterstubenkolonie ist seit 2005 verwaist. Nur einige wenige überwinternde Individuen werden noch regelmässig in einem ehemaligen Militärbunker der Voralpen beobachtet. In der restlichen Schweiz ist die Kleine Hufeisennase dagegen leicht am zunehmen.



Photo 6: Grosses Mausohr (Jacques Studer).

Entwicklung der Feldhasen

Der Feldhase ist ein guter Indikator für die ökologische Qualität einer Agrarlandschaft. Gerade weil die Landwirtschaft einen grossen Druck auf seinen Lebensraum ausübt, befindet sich der Feldhase auf der Roten Liste der gefährdeten Arten. Er liebt weites Gelände und bevorzugt trockene Böden, eine vielfältige Landwirtschaft und das Vorkommen von sehr dichten Hecken (Quelle: BAFU).

Seit 1991 werden die Feldhasenbestände in der Schweiz im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) erhoben. Im Jahr 2005 wurden 77 Gebiete, davon drei Sektoren der Broyeebene abgesucht (Heynen D. & O. Holzgang, 2005).

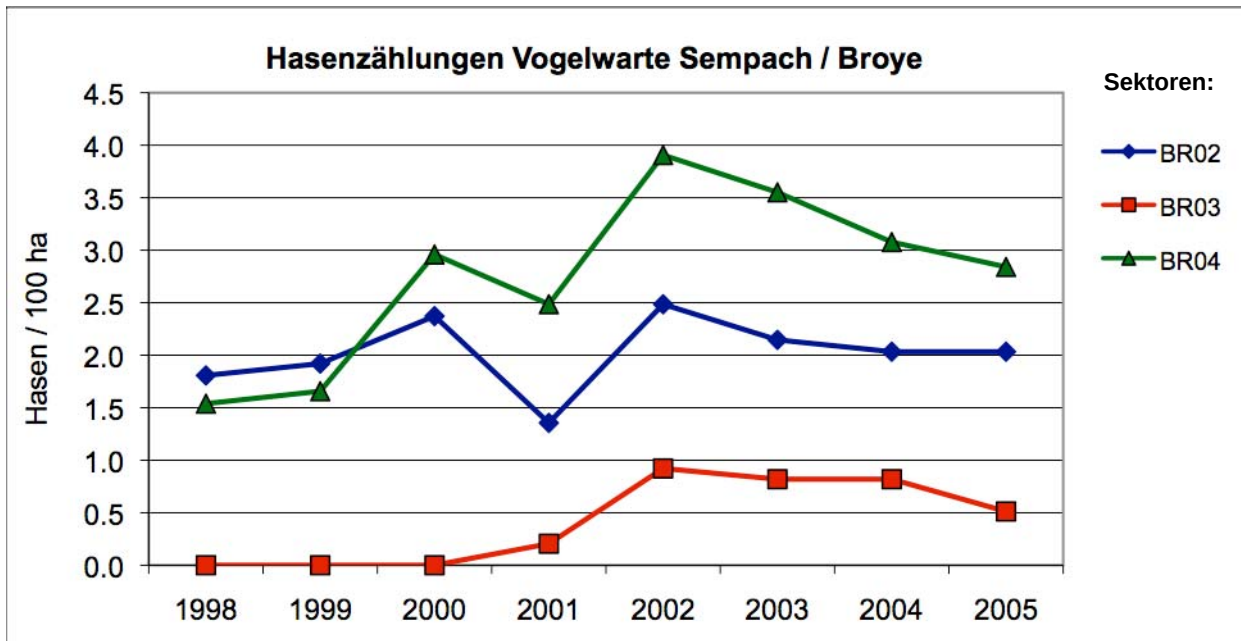
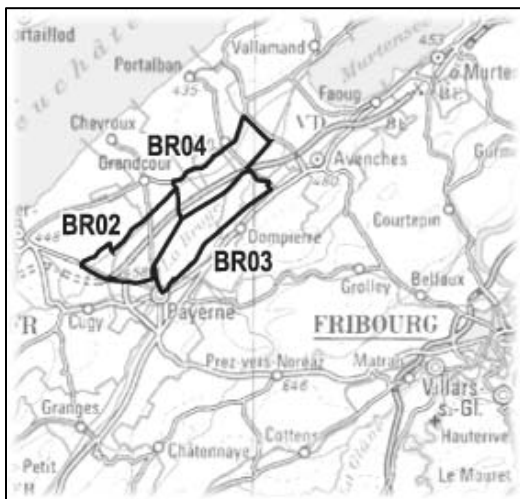


Abbildung 28: Resultate der Feldhasen-Erhebungen in den drei Sektoren der Broyeebene zwischen 1998 und 2005 (Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach).



Die Feldhasen-Dichte ist in den drei Beobachtungssektoren relativ tief, sie steigt aber seit Beginn der Zählungen leicht an.

Diese leichte Zunahme entspricht der schweizweiten Tendenz: In Ackerbaugebieten steigt die Feldhasen-Dichte seit 1997 leicht an, während sie in Futterbaugebieten seit 1991 leicht abnimmt.

Karte 16: Lage der Beobachtungs-Sektoren für Feldhasen (Quelle: Vogelwarte Sempach).

Die genetische Vielfalt im Kanton Freiburg

Die genetische Vielfalt der Bestände von Wildpflanzen und -tieren des Kantons Freiburg wird nicht untersucht. Die genetische Vielfalt einer Art ist proportional zur Grösse ihrer Population und ihrem Isolationsgrad. Der Rückgang einer Art verursacht somit auch einen Verlust ihrer genetischen Vielfalt.

Die Entwicklung der Landwirtschaft hat die Vielfalt an Haustierrassen und angebauten Pflanzensorten ebenfalls beeinflusst. Nur die produktivsten Rassen und Sorten blieben erhalten. So ist die Freiburger Kuh 1975 ausgestorben. Seit einigen Jahren werden Massnahmen zur Erhaltung der alten Sorten und Rassen ergriffen. So wird zum Beispiel die vom Bundesamt für Landwirtschaft für die Büschelbirne (Poire à Botzi) ausgestellte kontrollierte Ursprungsbezeichnung (AOC) deren Erhaltung fördern.

Unerwünschte Vielfalt: Neophyten und Neozooten

Neophyten und Neozooten sind Pflanzen- und Tierarten, welche heute wild vorkommen und in unseren Breitengraden nach 1492, das heisst nach der Entdeckung Amerikas, erschienen sind.

Gewisse Arten wurden absichtlich, andere zufällig eingeführt. Wenn diese Arten günstige Lebensbedingungen antreffen, vermehren sie sich und treten in Konkurrenz zu einheimischen Arten. Sie können invasiv werden und so eine Gefahr für die lokale Biodiversität darstellen. Gewisse Arten wie Ambrosia, deren Pollen bei zahlreichen Personen allergische Reaktionen auslösen, sind auch ein Gesundheitsproblem für die Bevölkerung.

Invasive Arten können auch in der Landwirtschaft grössere Schäden verursachen. So ist der aus Südamerika stammende Kartoffelkäfer ein bedeutender Schädling im Kartoffelanbau. Dieser wird heute aber mittels passender Insektizide kontrolliert.

Die invasiven Neophyten werden heute für die Freiburger Landwirtschaft nicht als problematisch erachtet. Trotzdem sind Arten wie die Goldrute, der Schmetterlingsbaum, das Indische Springkraut und die Ambrosia in Ausbreitung begriffen und sie können sich in ökologischen Ausgleichsflächen, insbesondere in Brachen und auf Autobahnböschungen ausbreiten.

1.2.5. Das Wichtigste in Kürze

Wasser:

😊	– Der Phosphoreintrag in die Seen hat in den letzten 20 Jahren stark abgenommen. – Dank der Erstellung von Lagerräumen und der Information der Landwirte haben Verschmutzungen aufgrund des Ausbringens von Hofdünger auf schneebedeckten Böden stark abgenommen.
😐	– Der generelle Zustand der Oberflächengewässer hat sich verbessert. Dies ist auf bauliche Massnahmen zugunsten des Gewässerschutzes und Revitalisierungsprojekte zurückzuführen. Diese Bemühungen müssen jedoch fortgeführt werden.
😞	– Güllegruben altern wie auch andere Gewässerschutzanlagen und müssen insbesondere bezüglich ihrer Dichtigkeit kontrolliert werden. – Die Statistiken des Unterstützungsdienstes bei Verschmutzungen des AfU zeigen, dass landwirtschaftliche Verschmutzungen noch zu häufig auftreten und oft einen bedeutenden Eingriff darstellen. – Das Ausbringen von Hofdünger bei ungünstigen Bedingungen ist noch zu häufig. – Gewisse, möglicherweise nutzbare unterirdische Wasserfassungen weisen Nitrat- und Pestizidwerte auf, die über den gesetzlichen Richtwerten liegen. – Die geographische Verteilung der Messstellen für die Überwachung der Wasserqualität und der Erhebungsrhythmus ermöglichen es oft nicht, die genauen Verschmutzungsquellen zu bestimmen. – In durch intensive Landwirtschaftsgebiete fliessenden Oberflächengewässern wurden hohe Pestizidgehalte gemessen.

Boden:

😊	– Das Freiburgische Bodenbeobachtungsnetz FRIBO ermöglicht seit 20 Jahren die Überwachung der Qualität der Freiburger Böden. Sein Ziel ist die Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung der Landwirtschaft. – Eine signifikante Abnahme des löslichen Phosphors im Boden wurde beobachtet, was aber für den Pflanzenbau kein Defizit verursacht. – Der Humusgehalt der landwirtschaftlichen Böden ist hoch und stabil. – Im Kanton wurde eine Arbeitsgruppe "Erosion" gegründet.
😐	– Wegen zu wenigen Messdaten ist es nicht möglich, den physikalischen Zustand der Böden im Kanton genau zu kennen.
😞	– In der Schweiz sind 20% der Fruchtfolgeflächen durch Wassererosion bedroht.

Luft:

😊	– Die Bevölkerung ist heute einer viel geringeren Geruchsbelästigung ausgesetzt als noch vor zwanzig Jahren. – Seit 1990 nehmen die Emissionen von Methan und Lachgas aus der Landwirtschaft schweizweit ab.
😐	– Mit den steigenden Ansprüchen seitens Tierschutz (Weide, Auslauf, Freilaufstall, usw.) haben Stickstoffausstösse in die Umwelt zugenommen. – Die landwirtschaftlichen Treibhausgas-Emissionen, ausgedrückt in Kohlendioxid-Äquivalenten, machen rund 10% der in der Schweiz produzierten Treibhausgase aus.
☹️	– Die Landwirtschaft stellt die Hauptquelle für Ammoniakemissionen (NH₃) dar. Ammoniakemissionen und Stickstoffeinträge sind zu hoch. – Für gewisse Ökosysteme sind die kritischen Belastungswerte für Stickstoff um mehr als 200% überschritten. – Die Emissionen von primären Partikeln von Feinstaub PM10 aus der Land- und Forstwirtschaft machen etwa einen Drittel der gesamten Emissionen aus. – Alle landwirtschaftlichen Maschinen stossen gleichviel Russ aus wie alle Lastwagen. – Die Belastung ländlicher Regionen mit Feinstaub PM10 liegt nahe beim jährlichen Grenzwert und gewisse Tagesmittelwerte übersteigen deutlich den Tagesgrenzwert. – Die Luftverschmutzung (vor allem das Ozon) verursacht Ernteeinbussen von bis zu 15%.

Biodiversität:

😊	– Vernetzungsprojekte gemäss ÖQV (Ökoqualitätsverordnung) ermöglichen es, lebensraumarme Agrarlandschaften zu revitalisieren. – Gewisse Arten (wie der Steinkauz, welcher seit 2006 wieder im Kanton brütet oder der Feldhase, dessen Bestände seit einigen Jahren zunehmen) profitieren deutlich von den neuen ökologischen Ausgleichsflächen.
☹️	– Die Populationen anderer von der Landwirtschaft abhängigen Arten nehmen weiter ab (wie zum Beispiel die Erdkröte, die fast ausgestorbene kleine Hufeisennase, das Rebhuhn oder der seit 1993 aus dem Kanton verschwundene Wiedehopf). Diese Entwicklung konnte mit den Instrumenten der neuen Agrarpolitik noch nicht umgekehrt werden. – Gewisse Pflanzen (Disteln, Neophyten) in ökologischen Ausgleichsflächen können problematisch werden.

Teil 2. Beurteilung der getroffenen Massnahmen und deren Umsetzung

Die heute gültigen rechtlichen Grundlagen enthalten zahlreiche Umweltschutzaufgaben für die Landwirtschaft, welche teilweise mit finanziellen Beiträgen abgegolten werden.

Das vorliegende Kapitel hat das Ziel, die Wirksamkeit der im Kanton angewendeten Massnahmen zu prüfen. Es bezieht sich auf folgende Bereiche: Wasser, Boden, Luft und Biodiversität. Dabei wird jeweils unterschieden zwischen den angestrebten Zielen, den Prinzipien der Umsetzung und den angetroffenen Problemen.

2.1. Wasser

2.1.1. Lagervolumen für Hofdünger

Ausgangslage

Das Gewässerschutzgesetz schreibt vor, dass alle Landwirtschaftsbetriebe über ausreichende Lagervolumen für Hofdünger verfügen, damit ausserhalb der Vegetationsperiode kein Dünger ausgebracht wird, weil dies über den Oberflächenabfluss und die Versickerung die Gewässer verschmutzen könnte.

Umsetzung

Rechtliche Grundlagen

Für die Umsetzung dieser Massnahme hat der Staatsrat anfangs 1998 mittels eines Beschlusses die Sanierungsmodalitäten, die Berechnungsgrundlagen und die Anpassungsfristen festgelegt. Letztere sind unterschiedlich, je nachdem ob der Landwirt Beiträge für ökologische Leistungen erhält oder nicht. Das bestimmende Kriterium ist das Defizit, ausgedrückt in % des erforderlichen Volumens.

Fehlendes Lagervolumen	Letzte Frist zur Volumen Anpassung	
	Ohne Beiträge	Mit Beiträgen (ÖLN)
- höher als 80%	Ende 1999	Ende 1998
- zwischen 80% und 50%	Ende 2002	Ende 2000
- zwischen 50% und 25%	Ende 2007	Ende 2001
- zwischen 0% und 25%	Situation ist ab 2007 zu überprüfen	

Tabelle 21: Anpassungsfristen (Quelle: SRB vom 20. Januar 1998, SR 812.19).

Diese Fristen wurden den Betroffenen zunächst mittels eines Projektes für einen Entscheides mitgeteilt, inklusive einer legalen Frist und einer Zusatzfrist für das Einreichen von Bemerkungen oder für eine allfällige Sitzung mit dem zuständigen Amt.

In einem zweiten Schritt wurden die amtlichen Verfügungen mit einer juristischen Vollzugsfrist übermittelt, um die Reduktion oder die Streichung der Direktzahlungen durch das Amt für Landwirtschaft zu verhindern.

Ablauf der Sanierung

Für den Vollzug des Beschlusses, verschickte das AfU zwischen Februar 1998 und April 2002 rund 1800 Projektentscheide. Nach einer anschliessenden Kontrolle und Analyse, wurden die Fristen mittels amtlichen Verfügungen mitgeteilt.

Unter der Verantwortung des Meliorationsamtes (MeLA, seit 2007 im LwA integriert) wurde ein Subventionsprogramm für Gewässerschutzanlagen erstellt, welches am 31. Dezember 2005 abgeschlossen wurde. Das Ziel des AfU, alle Landwirte über ihre Lage zu informieren,

bevor die Subventionierung von Güllengruben eingestellt wird, wurde erreicht. Zwischen 1988 und 2005 wurden so 1'634 individuelle Gruben subventioniert, was einem Volumen von mehr als 640'000 m³, kantonalen Subventionen von etwa 40 Mio. und Bundessubventionen von 5.3 Mio. entspricht. Dazu kommen 395 Bauten mit einem Volumen von 167'000 m³, welche im Rahmen von umfassenderen Stallsanierungen erstellt wurden. So wurden in diesem Zeitraum 2'029 Bauten mit einem Volumen von 807'000 m³, das heisst einem durchschnittlichen Volumen von 400 m³ pro Fall, unterstützt. Für diese Sanierungen wurden insgesamt rund 200 Mio. investiert: ein grosser Einsatz der Freiburger Landwirtschaft für den Gewässerschutz.

Sanierungsstand

Zwischen 1998 und 2001 wurden für rund 1'100 von insgesamt 3'700 Betrieben mit Rindvieh-, Schweine- oder Geflügelhaltung eine amtliche Verfügung betreffend ungenügender Lagerkapazität ausgestellt. 238 sind zurzeit beim AfU in Bearbeitung für die Umsetzung dieser Verfügungen.

Zurzeit verfügen vier Fünftel aller Betriebe über Lagerkapazitäten von mindestens 75% des produzierten Hofdüngers. Die Summe aller individuellen Defizite beträgt noch rund 90'000 m³.

		Anzahl	%	Fehlendes Volumen [m ³]
Mit amtlicher Verfügung	Anzahl Betriebe, welche die amtliche Verfügung nicht respektiert haben.	238	6.4	12'000
	Anzahl Betriebe, welche ihren Viehbestand oder ihr Lagervolumen aufgrund der amtlichen Verfügung angepasst haben.	532	14.3	
Ohne amtliche Verfügung	Anzahl nicht-konforme Betriebe (>25% fehlendes Lagervolumen)	556	14.9	57'000
	Anzahl Betriebe im Toleranzbereich (<=25% fehlendes Lagervolumen)	435	11.6	19'000
	Anzahl konforme Betriebe (0 % fehlendes Lagervolumen)	1'973	52.8	
	Total :	3'734	100.0	88'000

Tabelle 22: Anzahl Betriebe und betroffene Volumen in den verschiedenen Kategorien (Quelle: GELAN-Modul Gewässerschutz).

Probleme

Trotz der positiven Entwicklung bezüglich Lagervolumen kommt es manchmal noch vor, dass Hofdünger ausgebracht werden, wenn die Pflanzen sie nicht aufnehmen können; so bei:

- Betrieben mit ungenügendem Lagervolumen;
- schlechter Planung der Güllemengen (teilweise gefüllte Gruben anfangs Winter).

Andererseits führt die relativ lange Lagerung von Hofdünger zu einem grossflächigen Ausbringen in günstigen Monaten (Frühling, Herbst). Fallen dann starke Niederschläge, kann dies zu bedeutenden Verschmutzungen der Oberflächengewässer führen.

Schliesslich erschwert die kontinuierliche Entwicklung gewisser Betriebe und ihrer Viehbestände die rigorose Umsetzung dieser Massnahme.

2.1.2. Kontrolle der Lagereinrichtungen für Hofdünger

Ausgangslage

Die Bundesverordnung über den Schutz der Gewässer vom 28. Oktober 1998 schreibt vor, dass die Kantone die Lagereinrichtungen für Hofdünger regelmässig kontrollieren. Die Häufigkeit der Kontrollen ist in Abhängigkeit der Gewässerschutzsektoren und der Grundwasserschutzperimeter definiert.

Folgende Überprüfungen sind notwendig:

- o Überprüfung der Lagerkapazität;
- o Überprüfung der Dichtheit der Lagereinrichtungen;
- o Überprüfung der Funktionstüchtigkeit und des ordnungsgemässen Betriebes.

Umsetzung

Seit 1987 wurden für alle neuen Bauten Abnahmen durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit wird während 24 Stunden geprüft, ob die Anlage dicht ist. Dafür wird die Einrichtung mit Wasser gefüllt und die Anlage visuell von aussen kontrolliert.

Zeitraum	Anzahl Abnahmen	Betroffenes Volumen
Zwischen 1987 und 2001	900	400'000 m ³
Zwischen 2001 und 2007	600	300'000 m ³
Total 1987 - 2007	1'500	700'000 m ³

Tabelle 23: Anzahl Abnahmen von Güllegruben (Quelle: AfU).

Probleme

Für bestehende Einrichtungen konnte diese Massnahme nicht im ganzen Kanton realisiert werden. Nur wenige Kontrollen wurden beim Auftreten von Verschmutzungen durchgeführt.

2.1.3. Lagerung von Mist

Ausgangslage

Mistlagerplätze müssen gemäss eidgenössischen Vorgaben zwei Eigenschaften aufweisen: Sie müssen gesichert (gemäss Art. 6 des Bundesgesetzes für den Schutz der Gewässer / GSchG) und genügend gross (Art. 14 Abs. 3 / GSchG) sein.

Auf kantonaler Ebene sieht der Art. 14 des Ausführungsgesetzes vom 22. Mai 1974 zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (AgSG) bezüglich Mist vor, dass die Gemeinden darauf zu achten haben, dass die Sickersäfte von den Mistplätzen in Güllegruben fliessen.

Umsetzung

Auch wenn dieser Aspekt im Staatsratsbeschluss (SRB) vom 20.1.1998 betreffend Lagervolumen nicht explizit erwähnt wird, so waren die Mistplätze als zu sanierende Einrichtungen in die Projektentscheide integriert. Dies ermöglichte es zahlreichen Betrieben, ihre Mistplätze direkt auf den neuen Güllegruben zu errichten, was für das Auffangen der Säfte ideal ist.

Wegen der 2002 geänderten Ausrichtung der Agrarpolitik und des Tierschutzes unterstützen Subventionsbehörden heute fast ausschliesslich Freilaufställe.

Wegen der zunehmenden Mistzwischenlagerung am Feldrand verlangen das AfU und das LIG seit 2003 zusätzliche Mistlagerflächen für Freilaufställe mit Tiefstreu.



Photo 7: Freilaufstall in Grandvillard (LwA).

Probleme

Die Mistzwischenlagerung am Feldrand hat bisher nur in gewissen Gemeinden punktuelle Eingriffe erfordert. Diese erfolgten auf Anzeigen durch Wildhüter oder im Zusammenhang mit Gewässerverschmutzungen.

2.1.4. Düngerbilanz

Ausgangslage

Seit der Inkraftsetzung der Direktzahlungsverordnung 1993 ist die Düngerbilanz für den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) - und somit auch für den Bezug von Direktzahlungen - obligatorisch. Die Düngerbilanz muss zeigen, dass die Stickstoff- und die Phosphorbilanz ausgeglichen sind.

Umsetzung

Die Massnahme betrifft 99% der nach dem ÖLN bewirtschafteten landwirtschaftlichen Fläche. Die erlaubte Zufuhr von Phosphor und Stickstoff wird aufgrund des Pflanzenbedarfs und des Produktionspotenzials eines Betriebes berechnet. Landwirte mit unausgeglichener Düngerbilanz müssen Hofdüngerabnahmeverträge mit Landwirten mit positiver Bilanz abschliessen. Die Kontrolle wird durch die FIPO (Freiburgische Vereinigung der umwelt- und tiergerecht produzierenden Landwirte) durchgeführt. Die Nichteinhaltung der Düngerbilanz wird über eine Reduktion der Direktzahlungen sanktioniert.

Probleme

Die Düngerbilanz ist die einzige Vorschrift des Gewässerschutzgesetzes (Art. 14 Abs. 1), welche vom ÖLN übernommen wird. Sie begrenzt den Einsatz von Hof- oder Mineraldünger auf dem Betrieb, sichert aber in keiner Weise eine an die lokalen agronomischen und umweltrelevanten Bedingungen angepasste Düngung (Ort und Zeitraum). Heute, wo schwer zu handhabende flüssige Hofdüngermengen wie auch die rechtlichen Auflagen zunehmen, wäre ein Instrument wie ein "Ausbringungsplan" sehr nützlich für die Entscheidungsfindung.

Ein ergänzendes Instrument existiert: der Düngerplan. Die Landwirte können damit einen parzellengenauen Plan erstellen. Dieser Düngerplan berücksichtigt für die Berechnung der notwendigen Düngermenge jeder Kultur (pro Parzelle) die Bodenanalysen, die „Vorkultur“ und die Bewirtschaftungsintensität. Rund 300 Landwirte (10%) des Kantons Freiburg arbeiten freiwillig mit einem Düngerplan. Die Kosten (~Fr. 250.-) für die Erstellung eines solchen Planes gehen zu Lasten der Landwirte.

2.1.5. Andere Elemente des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) mit Bezug zum Gewässerschutz

Ausgangslage

Die folgenden Elemente des ÖLN haben ebenfalls den Schutz des Grundwassers und der Fliessgewässer zum Ziel:

Pufferzonen: Entlang von Fliessgewässern, stehenden Gewässern, Hecken, Feldgehölzen, bewaldeten Böschungen und Waldrändern müssen extensive Streifen von Grünland oder Streueflächen mit einer minimalen Breite von 3 m eingerichtet werden. Anfangs 2008 wurde die minimale Breite entlang von Fliessgewässern und stehenden Gewässern dann auf 6 m erhöht (DZV).

Geregelte Fruchtfolge: Die Kulturanteile und Fruchtfolgen müssen so erstellt werden, dass Erosion, Bodenverdichtung und -verluste, sowie die Auswaschung und das Versickern von Dünger und Pflanzenschutzmitteln weitmöglichst verhindert werden.

Gezielte Auswahl und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln: Bei direkten phytosanitären Eingriffen müssen die Toleranzschwellen und die Empfehlungen der Pflanzenschutzdienste berücksichtigt werden. Für die Wahl der Pflanzenschutzmittel ist auf Entscheidungshilfen zurückzugreifen, welche sich auf Risikoprofile stützen.

Umsetzung

Diese Massnahme betrifft 99% der gemäss ÖLN bewirtschafteten landwirtschaftlichen Fläche.

Die FIPO ist für die Kontrolle zuständig. Die Zuwiderhandlung wird mit einer Reduktion der Direktzahlungen bestraft.

Probleme

Die gezielte Auswahl und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist nicht kontrollierbar, da der Pflanzenschutzmittelmarkt frei ist.

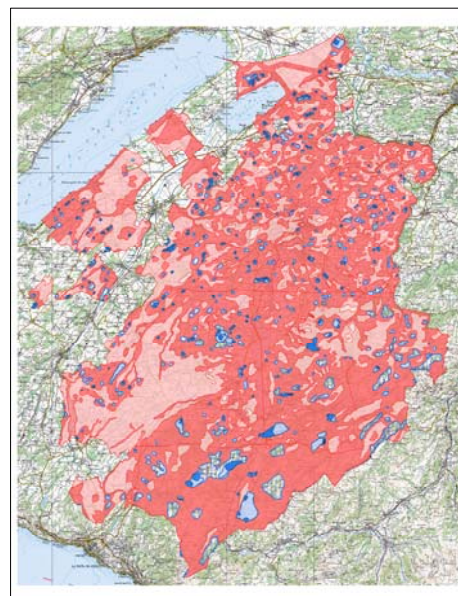
Es ist relativ schwierig, die Landwirte dazu zu bringen, die Minimalbreiten von Pufferzonen einzuhalten.

2.1.6. Grundwasserschutzzonen

Ausgangslage

Niederschlagswasser, welches in den Boden fliesst und versickert, kann mit chemischen und organischen (Bakterien) Substanzen verseucht sein und das Grundwasser auf lange Zeit verschmutzen. Es ist deshalb notwendig, dieses Trinkwasserreservoir zu schützen. Das Gewässerschutzgesetz schreibt die Errichtung von spezifischen Zonen mit Nutzungseinschränkungen vor, um das Grundwasser vor einer Verschmutzung zu schützen.

Bereiche, Zonen, Areale	Massnahmen und Nutzungsbeschränkungen
Übriger Bereich üB	- Sorgfaltspflicht - Bewilligungspflicht für Materialausbeutung - Ablagerungsverbot für brennbare Abfälle - Erhaltung der Grundwasservorkommen
Besonders gefährdete Bereiche	
Gewässerschutzbereich A _U	- kantonale Bewilligung für Bauten und Anlagen - keine Anlagen, die eine besondere Gefahr für ein Gewässer darstellen - besondere Vorschriften für die Gewinnung von Kies, Sand und anderem Material
Zuströmbereich Z _U	- Die Kantone legen die zum Schutz des Wassers erforderlichen Massnahmen fest, z.B.: - Verwendungseinschränkungen für Pflanzenschutzmittel und Dünger - Einschränkung der acker- und gemüsebaulichen Produktionsflächen, bei der Kulturwahl usw. - Verzicht auf Wiesenumbau im Herbst und auf Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland
Für Zuströmbereiche, welche anstelle einer Zone S3 ausgeschieden wurden (Z _U nach Anh. 4 Ziff. 121 Abs. 1 GSchV), gelten, ausser für die Materialausbeutung, die selben Nutzungsbeschränkungen wie in der Zone S3.	
Grundwasserschutzzonen und -areale	
Zone S3	- keine Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material - keine Deponien - keine industriellen und gewerblichen Betriebe, von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht - keine Einbauten unter den höchsten Grundwasserspiegel
Zone S2	zusätzlich zu den Massnahmen in S3: - Bauverbot (Ausnahmen möglich) - keine Grabungen und Terrainveränderungen - keine Tätigkeiten, die das Trinkwasser quantitativ oder qualitativ beeinträchtigen können - keine mobilen und persistenten Pflanzenschutzmittel - kein flüssiger Hofdünger (Ausnahmen möglich)
Zone S1	zulässig sind nur Tätigkeiten, die der Trinkwassernutzung dienen
Grundwasserschutzareale	- Bauverbot - keine Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material



Karte 17: Karte der Gewässerschutzbereiche (Quelle: AfU).

Tabelle 24: Zusammenfassung der wichtigsten Schutzmassnahmen und Nutzungseinschränkungen (Quelle: Wegleitung Grundwasserschutz, BAFU 2004).

Umsetzung

Der Kanton ist aufgrund von hydrogeologischen Rahmenbedingungen in Gewässerschutzbereiche unterteilt. Nach dem Gewässerschutzgesetz und der Gewässerschutzverordnung unterliegen diese einer spezifischen Reglementierung.

Zudem werden Grundwasserschutzzonen (Zonen S) rund um die im öffentlichen Interesse

liegenden Wasserfassungen errichtet. Um nutzbares Grundwasservorkommen kann der Kanton Grundwasserschutzareale ausscheiden. Diese Schutzzonen werden gemäss einem gesetzlich definierten Vorgehen legalisiert. Schutzmassnahmen und Nutzungseinschränkungen werden in einem Schutzzonen-spezifischen Reglement definiert.

Die S-Zonen werden in drei Untereinheiten S1, S2 und S3 aufgeteilt. Für die Zone S1, welche am nächsten bei der Wasserfassung liegt, gelten die strengsten Einschränkungen.

Im Rahmen von Güterzusammenlegungen können die S-Zonen den Quellenbesitzern zugeteilt werden, oder aber anderen Grundeigentümern, welche fähig sind, die notwendigen Schutzmassnahmen einzuhalten. Diese Lösung ermöglicht eine angepasste Bodenbewirtschaftung innerhalb der Schutzzonen.

Probleme

Vor der Inkraftsetzung der Gewässerschutzverordnung von 1998 war in der Zone S2 das Ausbringen von Gülle erlaubt. Mit der Gewässerschutzverordnung von 1998 hat sich dies nun geändert und die Gemeinden müssten ihre Reglemente dementsprechend anpassen.

Viele Gemeinden haben dies in den letzten Jahren umgesetzt. Leider gibt es aber auch Gemeinden, welche dies versäumt haben. Diese wurden darüber informiert, dass das aktuelle Reglement obligatorisch und notwendig ist, um die geforderte Trinkwasserqualität sicherzustellen.

Genehmigte Zonen S vor 1998:	140
Genehmigte Zonen S nach 1998:	73
Nicht genehmigte, wichtige Zonen S:	25
Weniger wichtige Zonen S, nicht genehmigt:	50**
Total:	288

Tabelle 25: Statistische Angaben zu den Gewässerschutzzonen (Quelle: AfU).

****:** Weniger wichtige S-Zonen: Zonen mit einer oder mehreren privaten Wasserfassungen, welche für die Trinkwasserversorgung von Dritten genutzt werden.

2.1.7. Nitratprojekt zur Verminderung der Grundwasserbelastung

Ausgangslage

Wenn die Landwirtschaft oder der Gartenbau über die Auswaschung von Dünger, Pflanzenschutzmitteln oder daraus entstehende Abbauprodukte eine Verschmutzung des Grundwassers verursacht, müssen auf den Liegenschaften im Zuströmbereich zu spezifische Massnahmen ergriffen werden.

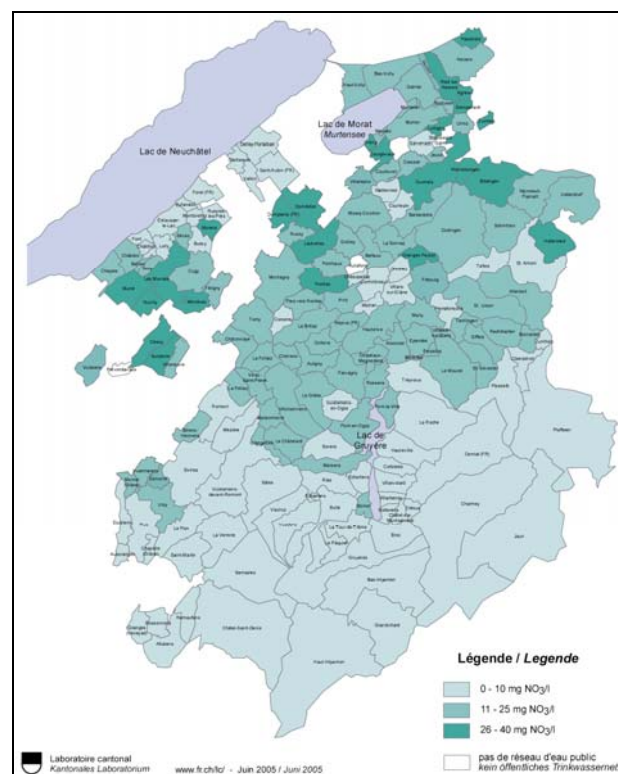
1999 erarbeitete der Bund ein Programm zur Verminderung der landwirtschaftlichen Nitratbelastung des Grundwassers. Dies war der Anstoss zur Bildung der kantonalen Arbeitsgruppe, die aus Mitgliedern aller beteiligten Ämter (Amt für Umwelt, Amt für Landwirtschaft, Kantonales Laboratorium, Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg) besteht. Das Ziel dieser Arbeitsgruppe besteht darin, das Bundesprogramm im Kanton Freiburg umzusetzen.

Im November 2000 verabschiedete der Staatsrat dazu einen Beschluss, der die Kompetenzen und die Finanzierung der Nitratprojekte regelte.

Ein beträchtlicher Teil des Kantons ist von einem spürbaren Anstieg des Nitratgehalts im Grundwasser betroffen. Einige Trinkwasserfassungen mussten bereits geschlossen werden, andere sind ernsthaft gefährdet.

Gleichzeitig wie das Nitrat versickern andere mobile Mikroschadstoffe ins

Grundwasser, was noch viel weitreichendere Folgen haben könnte.



Karte 18: Im Trinkwasser gemessene Nitratgehalte pro Gemeinde (Quelle: KL, 2005).

Es gilt hier anzufügen, dass die Schweiz mit einem für Trinkwasser maximal tolerierten Nitratwert von 40 mg/l strenger ist als die Europäische Union mit einem Grenzwert von 50 mg/l.

Umsetzung

Mit Hilfe der Nitratprojekte werden Landwirte für die Umwandlung von Ackerflächen in Naturwiesen entschädigt. Art. 62a des GSchG regelt die finanzielle Beteiligung des Bundes: Sie beträgt zwischen 50 und 80% der Entschädigung an die Landwirtschaft. Die Landwirte unterschreiben Verträge für 6 Jahre, welche die Massnahmen, Kontrollen und Entschädigung definieren. Landwirtschaftsbetriebe, die sehr stark von Nitratprojekten betroffen sind, können mit finanzieller Unterstützung ihren Betrieb umstellen (z. Bsp. von Ackerbau auf Milchproduktion) und so langfristig am Projekt teilnehmen.

Nach den beiden Pilotprojekten in Avry (La Sonnaz, 1999) und Torny (Le Rialet und Les Noutes, 2000) konnten weitere Projekte abgeschlossen werden: Courgevax (Froideville, 2002), Domdidier (La Carnoche, 2003) und Fétigny (Les Danaïdes, 2003), Lurtigen (Gemeindefassungen von Ried, Agriswil und Lurtigen sowie der Anstalten von Bellechasse, 2004) und Salvenach (Grissachmatt, 2005). Die gesamte Schüttung dieser Projekte beträgt rund 3000 l/Min. oder 1.5 Mio m³ Trinkwasser pro Jahr. Heute sind 44 Landwirte mit rund 400 ha LN an Nitratprojekten beteiligt.

Der Kanton Freiburg hat bei diesen Projekten eine Vorreiterrolle eingenommen. Bis 2006 wurden schweizweit 18 Projekte gestartet, davon lagen 7 im Kanton Freiburg.

Im Rahmen der Güterzusammenlegung in Cressier wurde eine einzigartige Lösung gefunden. Bei der Umverteilung der Flächen wurde der Nitratschutzperimeter denjenigen Eigentümern zugeteilt, welche bereit waren, die Bewirtschaftungseinschränkungen für ihre Flächen im Grundbuch einzutragen. Dafür erhielten diese Eigentümer eine einmalige Entschädigung. So konnten die Nitratschutzmassnahmen dauerhaft gemacht werden und die administrativen Kosten konnten gesenkt werden, da die jährlichen Entschädigungen wegfielen.

Probleme

Landwirtschaft: Die Beteiligung an Nitratprojekten ist für Landwirte freiwillig. Oft ist es schwierig, die Betriebsleiter zur Extensivierung zu motivieren. Tradition, Know-how, zusätzliche Abhängigkeit von öffentlichen Geldern und somit auch Unsicherheit und Inflexibilität für die Zukunft sind Gründe für die kritische Haltung der Landwirte.

Gemeinden: Trinkwasser mit mehr als 40 mg NO₃ pro Liter entspricht nicht den Anforderungen der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) und wird somit beanstandet. Die Teilnahme an einem Nitratprojekt ist eine Lösungsmöglichkeit. Alternativen wie Mischen von Wasser oder der Neuanschluss an eine regionale Wasserversorgung sind oft teuer. Viele Gemeinden sind deshalb an einem Nitratprojekt grundsätzlich interessiert, möchten jedoch genau wissen, welche Resultate in welcher Zeitspanne das Projekt bringt. Nitratverluste ins Grundwasser sind jedoch sehr komplexe Prozesse, welche von vielen (zum Teil auch unvorhersehbaren) Faktoren abhängen. Genaue Vorhersagen sind deshalb nicht möglich.

S-Zonen: Der Bund akzeptiert Nitratprojekte nur, wenn bei der Trinkwasserfassung S-Zonen ausgeschieden worden sind und das Reglement dem neuesten Stand entspricht. In Freiburg existieren heute Fassungen ohne gültiges S-Zonenreglement (siehe Kapitel 2.1.6). Oft sind es diese Fassungen, die auch Nitratprobleme aufweisen. Nitratprojekte werden so verzögert. Bei einer gleichzeitigen Ausarbeitung der S-Zonen und dem Nitratprojekt vermischen Landwirte die obligatorischen S-Zonen mit dem freiwilligen Nitratprojekt.

Resultate

Grundsätzlich sind die Resultate der laufenden Nitratprojekte positiv. Die Pilotprojekte in Avry und Torny haben die angestrebten Zielwerte erreicht.

Seit 2003 weisen die Projekte aber einen langsameren Rückgang der Nitratgehalte aus. Dies ist sicherlich auf die speziellen Wetterbedingungen der Jahre 2003 und 2006 zurückzuführen. In den Wintermonaten 2005/2006, zwischen November und Februar, fielen sehr wenige Niederschläge, was die natürliche Erneuerung des Grundwassers erschwerte. Die folgenden Monate März bis Mai 2006 waren sehr niederschlagsreich. In dieser Zeit führen die Landwirte die Bodenbearbeitung und die Düngung durch, was unweigerlich zu hohen Auswaschungen von Nitraten führte.

Dank der umfangreichen Niederschläge im Jahr 2007 wurde aber wieder in mehreren Projekten eine deutliche Senkung der Nitratgehalte beobachtet.

Gleichzeitig muss wohl akzeptiert werden, dass in gewissen Projekten der Stickstoffvorrat im Boden grösser ist als erwartet, und somit die Reaktionszeit der Projekte länger dauert als ursprünglich angenommen.

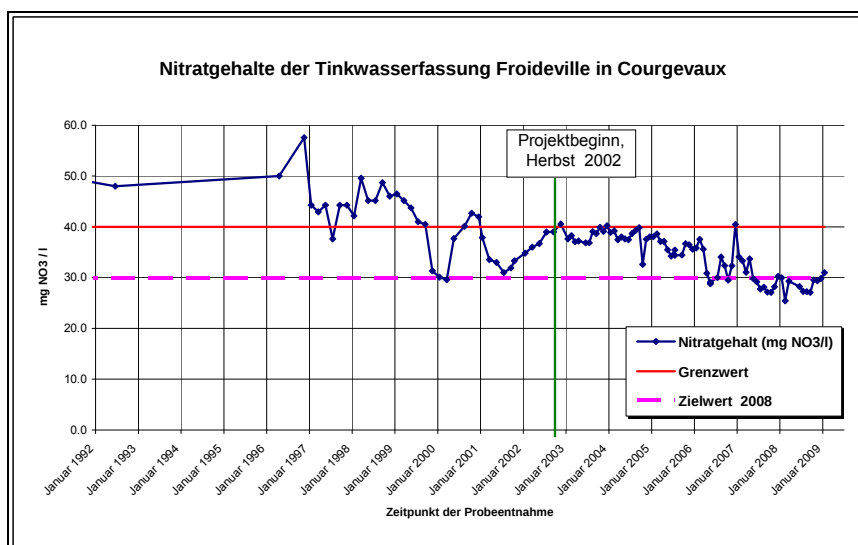
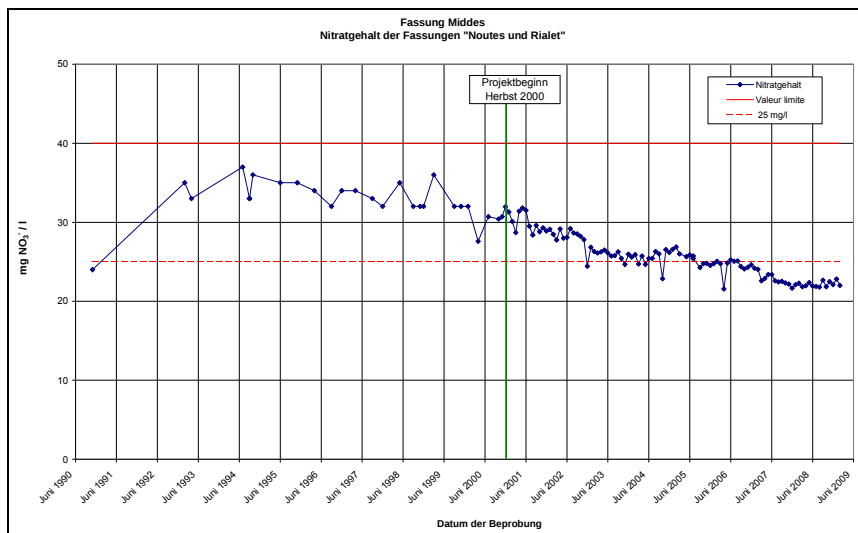


Abbildung 29: Entwicklung der Nitratgehalte der Wasserfassungen von Middel und Courgevaux (Quelle: LIG 2007).

2.1.8. Revitalisierung der Fliessgewässer

Ausgangslage

Die aktuellen rechtlichen Grundlagen des Bundes haben das Ziel, den Schutz von Gütern und Personen vor Hochwasser sicherzustellen und gleichzeitig die ökologischen und landschaftlichen Funktionen von Fliessgewässern zu erhalten.

Dafür ist den Fliessgewässern ein minimaler Raum zuzusichern, so dass Hochwasser abfliessen kann, die ökologischen Funktionen erhalten bleiben und der Zugang für Unterhaltsarbeiten möglich ist.

Innerhalb dieses Raumes muss die natürliche Morphologie der offenen und eingedolten Fliessgewässer soweit als möglich wiederhergestellt werden.



Photo 8: Ausdolung und Revitalisierung in Autigny (LwA).

Umsetzung

Gemäss Informationen der Sektion Gewässer sind im Kanton Freiburg 500 km Fliessgewässer zu revitalisieren. Bei einem mittleren Raumbedarf von 12 m ergibt dies eine Fläche von 600 ha. Für jedes Fliessgewässer hat der Kanton die Prioritäten für Interventionen festgelegt.

Der Kanton geht für Revitalisierungen nicht aktiv vor. Revitalisierungen werden vorgenommen, wenn Interventionen geplant sind, zum Beispiel im Rahmen der Hochwasserbekämpfung, einer Güterzusammenlegung oder der Wiederinstandstellung von Drainagen.

Güterzusammenlegungen bieten die ausserordentliche Gelegenheit, Fliessgewässer zu revitalisieren oder offenzulegen. Bei kleinen Fliessgewässern können die Arbeiten direkt von der Güterzusammenlegungsgenossenschaft durchgeführt werden. Bei grossen Fliessgewässern reserviert die Genossenschaft die benötigte Fläche für zukünftige Revitalisierungen.

Probleme

Das Vorgehen ist relativ konfliktbehaftet, da Revitalisierungen von Fliessgewässern Land benötigen, was mehrere Interessen (Landwirtschaft, Bauland) tangiert.

Die Kosten für solche Bauten sind relativ hoch und die finanziellen Mittel fehlen dafür. So bleiben es vereinzelte Interventionen, was ihre ökologische Wirksamkeit einschränkt.

Die Revitalisierung von Fliessgewässern benötigt zudem bedeutende Mittel für den Unterhalt, welcher kaum subventioniert wird.

2.1.9. Zusammenfassung

Massnahmen	Positive Resultate	Defizite
Lagervolumen für Hofdünger	Das Subventionsprogramm des Kantons hat es ermöglicht, zwischen 1988 und 2005 2'029 Güllegruben (mit einem Volumen von 807'000 m³ und Investitionen von 200 Mio. Fr.) zu erstellen. 80% der landwirtschaftlichen Betriebe verfügen über zufriedenstellende oder im Toleranzbereich liegende Anlagen. Die Wirksamkeit dieser Massnahme ist im Vergleich zum Ausbringen unter ungünstigen Bedingungen unbestritten.	Gewisse Betriebe verfügen noch nicht über genügendes Lagervolumen (100'000 m³ geschätztes Defizit). Wegen langer Lagerzeiten werden Hofdünger gleichzeitig auf grossen Flächen ausgebracht. Die Kontrolle dieser Auflage durch den Kanton ist schwierig, da sich Betriebe und Viehbestand laufend ändern.
Kontrolle der Lagereinrichtungen für Hofdünger	Seit 1990 wurden alle neuen Güllegruben bezüglich ihrer Dichtheit kontrolliert.	Für bestehende Einrichtungen gibt es noch keine Kontrollen.
Lagerung von Mist	Ein Grossteil der Mistplätze wurde im Rahmen des Sanierungsprogramms für Güllegruben erstellt.	Mistzwischenlagerungen am Feldrand werden regelmässig gesichtet. Die Gemeinden greifen bei Zuwiderhandlung gegen diese Auflage nur selten ein.
Düngerbilanz	Dies ist ein wichtiges Instrument für den Gewässerschutz, welches den Einsatz von Hof- und Mineraldünger merklich vermindert hat.	Diese Massnahme garantiert keine an lokale Verhältnisse angepasste Verteilung der Dünger.

Massnahmen	Positive Resultate	Defizite
Andere für den Gewässerschutz relevante Elemente des ökologischen Leistungsnachweises (Pufferzonen, geregelte Fruchtfolge, gezielte Auswahl und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln)	Im Allgemeinen sind diese Massnahmen wirksam für den Gewässerschutz.	Der gezielte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist nur schwer kontrollierbar.
Grundwasserschutzzonen : Sektoren und Zonen S	Im Allgemeinen ist diese Massnahme wirksam für den Gewässerschutz. Rund 95% der wichtigen Wasserfassungen von öffentlichem Interesse verfügen über genehmigte Schutzzonen.	Weil die gesetzlichen Auflagen verändert wurden, müssen alle vor 1998 erstellten Reglemente kontrolliert und angepasst werden. Für zahlreiche weniger wichtige Wasserfassungen von öffentlichem Interesse sind die S-Zonen noch festzulegen.
Nitratprojekt zur Verminderung der Grundwasserbelastung	Mit 7 laufenden Projekten hat der Kanton bei der Umsetzung des Art. 62a des GSchG eine Vorreiterrolle gespielt. Erfolgte Nitratreduktionen stellen erste positive Resultate für das Projekt dar.	Da einige problematische Wasserfassungen über keine gesetzeskonforme Reglemente betreffend S-Zonen verfügen, werden gewisse Projekte verzögert. In einigen Projekten verringern sich die Nitratgehalte langsamer als erwartet.
Revitalisierung der Fliessgewässer	Die Revitalisierung und die systematische Ausscheidung des minimalen Raumbedarfes haben den Zustand mehrerer kantonaler Fliessgewässer verbessert.	Diese Massnahme wird wegen der hohen Kosten und dem Verlust an Landwirtschaftsland noch ungenügend umgesetzt.

2.2. Boden

2.2.1. Ökologischer Leistungsnachweis mit Bezug zum Bodenschutz

Ausgangslage

Anfangs der 80er Jahre veröffentlichte der SVIAL (Schweiz. Verein der Ingenieur-Agronomen und Lebensmittelingenieure) seinen Leitfaden für eine gute landwirtschaftliche Praxis unter Einbezug der Umwelt und der Nachhaltigkeit, die "IP-Richtlinien", wobei IP für "integrierte Pflanzenproduktion" stand.

Diese IP-Richtlinien wurden 1990 vom Bund übernommen, überarbeitet, mit Auflagen für die Tierhaltung ergänzt und als Grundlage für die Ausrichtung von Direktzahlungen definiert. Später wurde das Programm in ÖLN (Ökologischer Leistungsnachweis) umbenannt und weiter ausgebaut.

Die zentralen bodenrelevanten Punkte des ÖLN sind:

- eine ausgeglichene Nährstoffbilanz;
- regelmässige Bodenanalysen;
- eine gesunde Fruchtfolge;
- Massnahmen zum Bodenschutz (Winterbedeckung, Erosionsschutz).

Umsetzung

Startete das Programm in den ersten Jahren eher langsam, so erfreute es sich doch einer konstanten Zunahme. Heute arbeiten 90% der Freiburger Betriebe mit 99% der landwirtschaftlichen Nutzfläche nach ÖLN- oder Bio-Richtlinien.

Die Umsetzung wurde von Anfang an gut vorbereitet, begleitet und kontrolliert. Die weitgehend zentrale Organisation der Bodenanalysen erlaubte eine gesamthafte Auswertung der Resultate. Die zentrale Berechnung der Nährstoffbilanzen ermöglichte die Gleichbehandlung aller Betriebe und eine hohe Zuverlässigkeit. Die zentrale Aufsicht über die Hofdüngerverträge beugte groben Missbräuchen von Anfang an vor.

Die Akzeptanz des ÖLN-Programms bei den Landwirten kann als ausgesprochen gut bezeichnet werden.

Probleme

Der Bund hat 2005 den Bodenschutzindex im Rahmen des ÖLN abgeschafft und an seiner Stelle eine einfachere, aber weniger effiziente Regelung eingeführt. Heute muss lediglich auf den Parzellen, die vor dem 1. September geerntet werden, eine Winterbedeckung vorhanden sein. Für Parzellen mit Kulturen, die nach dem 1. September geerntet werden, gibt es keine Bestimmungen.

Die Umsetzung der ÖLN- Richtlinien ist mit keinen schwerwiegenden Problemen verbunden. Zwei Punkte sind jedoch weiterhin zu beachten:

- der interkantonale Hofdüngeraustausch (Gefahr der lokalen Überdüngung),
- die neu im ÖLN festgeschriebene Vorbeugung von Bodenerosion.

2.2.2. Baubegleitung und Rekultivierung

Ausgangslage

Die kantonale Verordnung über den Bodenschutz vom 20. August 2002 (ASF 811.11) hat die betreffenden Kompetenzen klar unter den kantonalen Ämtern aufgeteilt. Bezüglich Bodenschutz auf Baustellen gibt diese Verordnung dem LwA für Projekte in der Landwirtschaftszone (Art. 6 Abs. 2) die Befugnis, beim Bauherrn einen bodenkundlichen Baubegleiter (BBB) zu verlangen.

In Bauzonen wiederum kann das AfU eine bodenkundliche Baubegleitung verlangen. Heute wird für grössere landwirtschaftliche Baustellen und Aufschüttungen bei Anfragen für die Baubewilligung sowie für alle neuen Bewilligungen für Materialausbeutung regelmässig eine bodenkundliche Baubegleitung verlangt. Der BBB muss die zuständigen Ämter (LwA, AfU, WaldA) regelmässig über den Ablauf der Arbeiten informieren und bei Problemen die betroffenen Instanzen beiziehen.

Das LwA führt einige sporadische Kontrollen der Baustellen mit oder ohne Baubegleitung durch einen BBB durch (drei Kontrollen im Jahr 2005, keine 2006).

Der BBB ist ebenfalls für die Begleitung der Rekultivierung zuständig (Festlegung der zu respektierenden Bewirtschaftungsweisen, Information der Landwirte betreffend notwendiger Schutzmassnahmen, usw.).

Ziel der bodenkundlichen Baubegleitung ist die korrekte Umsetzung der Auflagen der Baubewilligung, eine «gute Baupraxis» und eine erfolgreiche Rekultivierung.

Nach einer Rekultivierung sollte mindestens das alte Ertragspotential gewährleistet sein. Dies erfordert vom Landwirt viel Geduld. Die Bodenstruktur solcher Flächen ist instabil und reagiert empfindlich auf Druck. Grosse Vorsicht ist beim Befahren mit Maschinen erforderlich. Eine unangepasste Nutzung während der Rekultivierungsphase verursacht nicht wiedergutzumachende Schäden.

Umsetzung

Auf Baustellen mit bodenkundlicher Baubegleitung ist die Rekultivierung durch den BBB sichergestellt, was in der Regel unproblematisch ist. Auf kleineren Baustellen erfolgt dagegen keine Kontrolle der Rekultivierung und der landwirtschaftlichen Bodennutzung nach der Wiederinstandstellung.

Die Ausbeutungsbewilligung für Materialausbeutungsanlagen ist an eine Bankgarantie und einen jährlichen Bericht zu Händen des Kantons gebunden. Die Einhaltung der Bewilligungsauflagen wird mit der Freigabe der Bankgarantien nach der Rekultivierung der Materialausbeutungsflächen kontrolliert.

Bisher enthielt diese Garantie keine Bedingung bezüglich der landwirtschaftlichen Qualität der instandgestellten Böden (Art. 182 Abs. 1 RPBG). Das RPBG (Raumplanungs- und Baugesetz FR) und das revidierte ARRPBG (Ausführungsreglement zum Raumplanungs- und Baugesetz FR) werden den Begriff der Garantie ausweiten, um den Bodenschutz bei der Rekultivierung besser einzubeziehen. Zudem werden die Betreiber von Materialausbeutungen dem BRPA (Bau- und Raumplanungsamt FR) jährlich einen Bericht liefern, was eine bessere Überwachung der Ausbeutung ermöglicht.

Der Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB) hat in Zusammenarbeit mit dem Freiburger Fachverband Kies und Beton (FFKB) eine Weiterbildung entwickelt. So wurde insbesondere eine Ausbildung über Bodenschutz in Kiesgruben und Terrassierungen auf die Beine gestellt, welche Kiesgruben-Betreibern und Maschinisten regelmässig angeboten wird.

Probleme

- Alte Kiesgruben haben keine bodenkundliche Baubegleitung, weil die Bewilligungen vor dem Inkrafttreten der neuen Bundesverordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, 1998) erteilt wurden. Die Ausführung der Arbeiten kann folglich nicht überprüft werden.
- Betreiber von Kiesgruben, Bauverantwortliche und Landwirte sind sich ihrer Verantwortung für die Rekultivierung oft nicht genügend bewusst. Klare Informationen und Anleitungen sollten ihnen zur Verfügung gestellt werden.
- Die dem LwA und dem AfU zur Verfügung stehenden Mittel für Baustellenkontrollen sind unzureichend. Die Gemeinden wiederum verfügen meist nicht über die technischen Kompetenzen bezüglich Bodenschutz, um die Einhaltung der spezifischen Auflagen zu kontrollieren.

2.2.3. Information und Weiterbildung

Ausgangslage

Der Kanton bietet den Landwirten seit langem zwei Informationsquellen an:

- Die landwirtschaftliche Ausbildung mit Berufsschule, Landwirtschaftsschule, Betriebsleiterschule bis zur Meisterprüfung.
- Die landwirtschaftliche Beratung, sei es in Ortsgruppen, Interessengruppen, offenen Kursen oder als Einzelberatung auf dem Betrieb.

Ziel der Aus- und Weiterbildung ist neben der Vermittlung der technischen und wirtschaftlichen Grundlagen eine gesamtheitliche Betrachtungsweise des landwirtschaftlichen Betriebs und der landwirtschaftlichen Probleme, die Wahrung der Unabhängigkeit des Landwirtes sowie eine nachhaltige Wirtschaftsweise.

Umsetzung

Bodenrelevante Themen werden in der Ausbildung ausgiebig behandelt, während sich die Beratung häufiger um wirtschaftliche Themen dreht.

Seit 2007 wird für den Bezug von Direktzahlungen der Abschluss einer landwirtschaftlichen Ausbildung verlangt.

	Anzahl Lektionen	Den Boden betreffend
Bodenkunde und Bodenbearbeitung	24	100%
Pflanzenernährung und Düngung	40	50%
Ökologie	32	30%
Biologie	32	20%
Chemie	32	10%
Ackerbau	64	30%
Pflanzenschutz	48	10%

Tabelle 26: Bodenrelevante Fächer in der Landwirtschaftsschule (Einschätzung aufgrund des Stoffplans LFBZ Grangeneuve).

Probleme

Die Widersprüche zwischen nachhaltiger Entwicklung und der nötigen (auch kurzfristigen) Rentabilität sind in der Landwirtschaft - wie auch in anderen Wirtschaftsbereichen - omnipräsent. Diese beiden Aspekte unter einen Hut zu bringen wird eine Daueraufgabe für die Ausbildung und Beratung, aber auch für die Landwirte selber sein.

Ein besonderes Konfliktpotenzial besteht in der Tendenz, dass immer mehr Feldarbeiten durch Lohnunternehmer ausgeführt werden und nicht mehr von den Landwirten, denen der Boden gehört und die unter einer Abnahme der Bodenfruchtbarkeit direkt zu leiden haben.

2.2.4. Güterzusammenlegung (Melioration)

Ausgangslage

Bis Mitte der 80er Jahre waren die Ziele einer Güterzusammenlegung von wirtschaftlichen Aspekten geprägt. Grosse rechteckige Parzellen nahe beim Betrieb und ein gutes, betoniertes Strassennetz waren die Qualitätskriterien.

Güterzusammenlegungen hatten schon immer auch einen öffentlichen Nutzen (z. Bsp. Wegnetz) und wurden deshalb von der öffentlichen Hand mitfinanziert (Bund 34-40%, Kanton 30% und eventuell Gemeinden 0–10%).

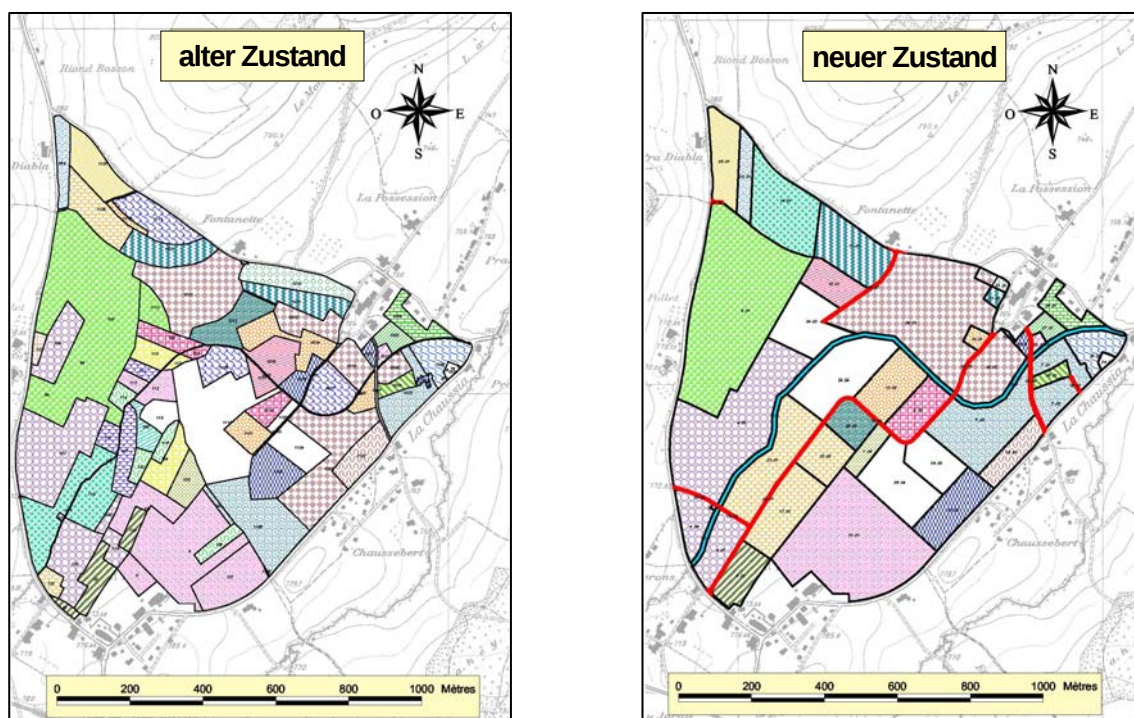
Der Bund knüpft einen Teil seiner Unterstützung (4-6%) an umweltrelevante Aspekte. Im Bereich Bodenschutz nimmt der Erosionsschutz eine zentrale Rolle ein. Die "Neuverteilung" der Parzellen sollte so erfolgen, dass das Erosionsrisiko reduziert wird.

Umsetzung

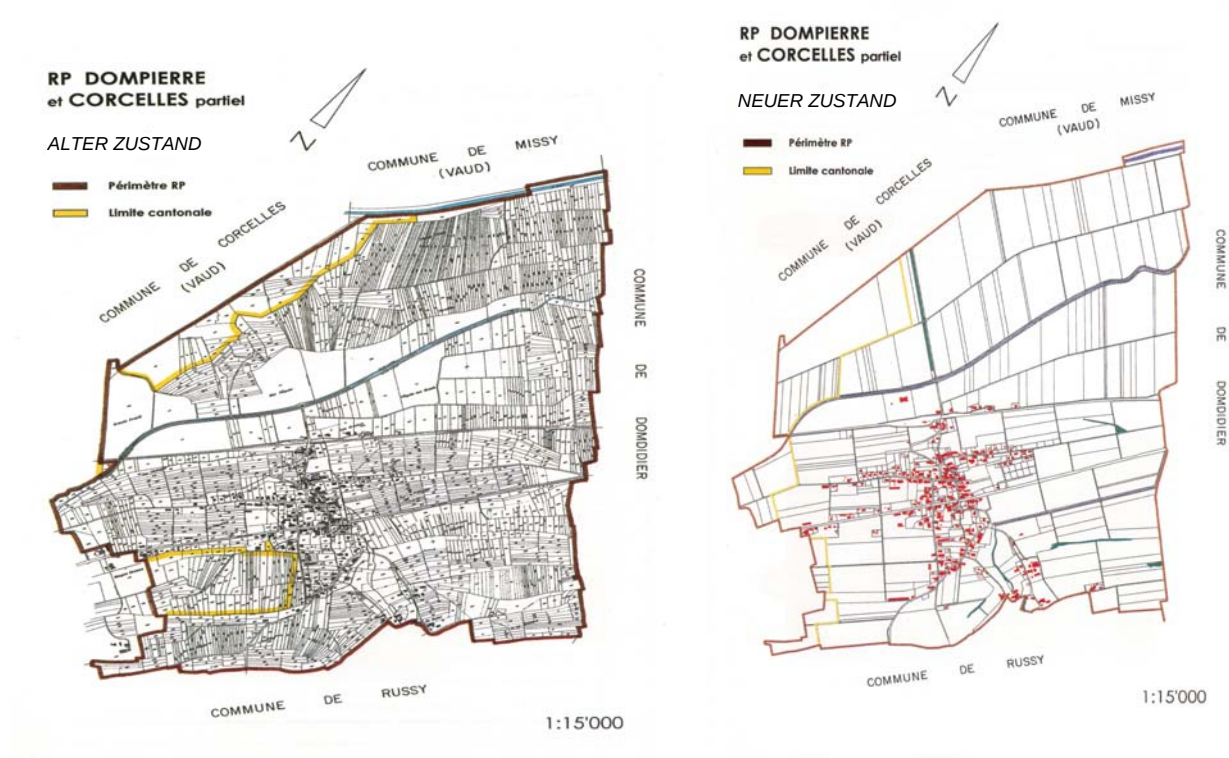
Innerhalb einer Güterzusammenlegung entscheidet die Schätzungskommission mit Hilfe des beteiligten Ingenieurbüros über technische Massnahmen zur Limitierung der Erosion. Neue Wege werden so angelegt, dass die Arbeitsrichtung hangparallel verläuft. Korrektive Massnahmen wie Hecken oder Grünstreifen können ebenfalls ergriffen werden.

Das Amt für Landwirtschaft begleitet die Güterzusammenlegungen und nimmt somit Einfluss auf die Ausrichtung des Erosionsschutzes.

Von 1998 bis 2005 sind im Kanton Freiburg 17 Güterzusammenlegungen begonnen worden. Dies entspricht einer LN von 4'560ha. Bis 2006 erfolgte in 10 dieser Projekte der Neuantritt durch die Landwirte (3'128ha). Die restlichen sieben Projekte sind noch in Bearbeitung.



Karte 19: Eigentumsverhältnisse vor und nach der Güterzusammenlegung in Vuisternens - Villariaz (Quelle: Amt für Landwirtschaft, 2007).



Karte 20: Eigentumsverhältnisse vor und nach der Güterzusammenlegung in Dompierre (Quelle: LWA, 2007).

Probleme

Konkrete Probleme bei der Umsetzung sind nicht bekannt. Es gilt aber, aufmerksam zu bleiben und jede neue Güterzusammenlegung in Bezug auf den Erosionsschutz genaustens zu prüfen. Im Rahmen einer Güterzusammenlegung getroffene Massnahmen haben immer langfristige Auswirkungen, im positiven und negativen Sinn.

Aufgrund der wirtschaftlichen Situation der Landwirtschaft ist die Anzahl Meliorationsprojekte rückläufig.

2.2.5. Kantonales Konzept zur Bekämpfung der Erosion**Ausgangslage**

Der Bund hat 2005 dem ÖLN-Reglement zum Thema Erosion den Art. 5.2 hinzugefügt: *«Es dürfen keine regelmässig beobachtbaren Bodenabträge auf Flächen auftreten, wo angepasste Massnahmen zur Erosionsbekämpfung fehlen. Als angepasste Massnahmen gilt die Bewirtschaftung nach einem mehrjährigen Plan zur Verhinderung der Erosion. Der Plan wird von einer vom Kanton bezeichneten Stelle gemeinsam mit dem Bewirtschafter erstellt.»*

Der Kanton Freiburg hat bereits im Jahr 2004 ein Pilotprojekt gestartet. Nach einer einjährigen Testphase in 6 Gemeinden wurde das Konzept für das Kulturjahr 2005/2006 im ganzen Kanton angewendet. Die Kampagne musste 2006 aus politischen Gründen vorübergehend unterbrochen werden. Aus diesem Grund können auch keine Resultate für die Jahre 2005 und 2006 gezeigt werden. Seit dem Kulturjahr 2006/2007 werden die Erosionserhebungen wieder in allen Gemeinden durchgeführt.

Ziel des Programms ist die Verminderung der Erosionsschäden im Kanton Freiburg.

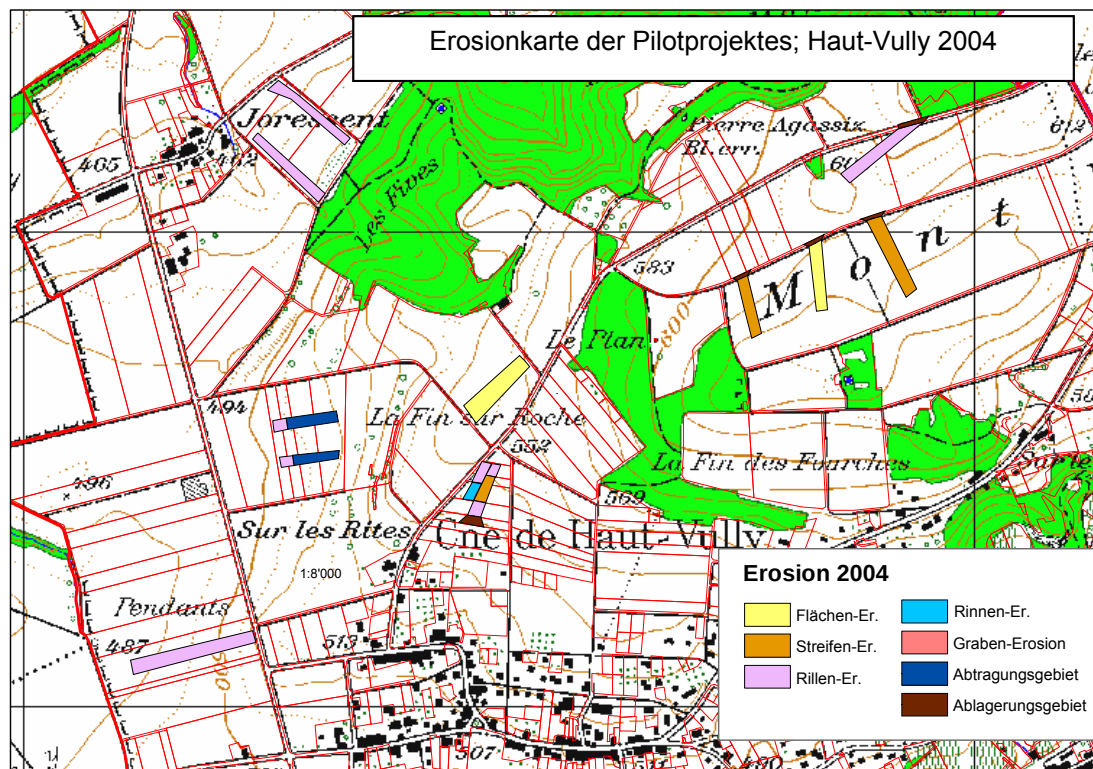
Umsetzung

Das Konzept zur Bekämpfung der Erosion stützt sich auf die Beobachtung und die Beratung. Nach starken Niederschlägen müssen die Landwirtschaftsverantwortlichen in allen Gemeinden die Erosionsschäden kartographisch festhalten.

Im Kanton Freiburg sind rund 150 Landwirtschaftsverantwortliche betroffen, sie erhielten eine diesbezügliche Ausbildung.

Auf Parzellen mit regelmässigen Erosionsschäden wird mit fachlicher Beratung ein mehrjähriger Anbauplan erarbeitet. Dieser soll helfen, weitere Erosion zu verhindern.

Vor mehr als 20 Jahren wurde zudem das Freiburgische Bodenbeobachtungsnetz (FRIBO) mit 250 Messstellen eingerichtet, um den „Zustand der Bodengesundheit“ zu verfolgen. Zwischen 2004 und 2006 wurde es auf Wald- und Siedlungsböden ausgedehnt.



Karte 21: Erosionskarte Haut-Vully, Pilotprojekt 2004 (Quelle: LIG 2007)

Probleme

Das Erosionsmonitoring wird wichtige Informationen liefern und die Datenbank im Laufe der Zeit an Wert gewinnen. Es ist schwierig, kurzfristig Resultate zu liefern. Erosionsbekämpfung ist eine langfristige Investition, die als Ziel die Erhaltung der Fruchtbarkeit unserer Ackerböden verfolgt. Das Konzept zur Bekämpfung der Erosion kann nur erfolgreich sein, wenn seine Langfristigkeit gewährleistet ist.

2.2.6. Bodenschonende Anbaumethoden (Direktsaatprogramm)

Hauptmerkmal der bodenschonenden Anbaumethoden ist die Limitierung der wendenden Pflugarbeit mit dem Ziel, den Boden, das Wasser und die Nährstoffe zu bewahren – den Boden zu "schonen".

Bodenschonende Anbaumethoden haben viele positive Einflüsse auf den Boden:

- Das Erosionsrisiko nimmt dank der besseren Strukturstabilität des Bodens ab.
- Die Tragbarkeit des Boden wird verbessert, was der Bodenverdichtung entgegenwirkt.
- Ein erhöhter Humusgehalt sorgt für eine geringere Auswaschung von Nährstoffen und somit für eine bessere Nährstoffverfügbarkeit für die Pflanzen.

Ausgangslage

Bodenschonende Anbaumethoden können im Kanton Freiburg dank eines kantonalen Dekrets gefördert werden. Dieses Dekret ist 2006 in das neue Landwirtschaftsgesetz integriert worden. In erosionsgefährdeten Gebieten werden Anbaumethoden wie die Direktsaat, die Streifenfrässaat, die Mulchsaat oder die Anlage von Grünstreifen finanziell unterstützt.

Ziel ist eine breite Akzeptanz dieser bodenschonenden Anbaumethoden seitens Landwirtschaft. Eine finanzielle Unterstützung beim Einstieg oder Umstieg auf "neue" Anbaumethoden beschleunigt diesen Prozess.



Photo 9: Mulchsaat auf dem Mont-Vully, März 2007
(Thomas Niggli).

Umsetzung

Landwirte können Parzellen, mit welchen sie während 5 Jahren im Projekt "Bodenschonende Anbaumethoden" mitmachen möchten, beim Kanton anmelden. Die landwirtschaftliche Kultur und die Anbaumethode definieren die finanzielle Unterstützung durch den Kanton. Die Anzahl Gesuche zur Teilnahme am Programm übertrifft heute das finanzielle Budget des Kantons. Folgende Prioritäten wurden deshalb definiert:

1. Alle Parzellen, in welchen im Rahmen des Programms "Erosionsmonitoring und Beratung" in der Vergangenheit ein Erosionsfall erfasst wurde;
2. Parzellen mit Hangneigung (Erosionsgefahr);
3. Parzellen, die in Schutzgebieten von Grundwasser oder Oberflächengewässern liegen.

Das kantonale Budget (sFr. 125'000.-) erlaubte es in den Jahren 2004-2006, jährlich rund 450 ha LN unter Vertrag zu stellen. Insgesamt beteiligen sich 80 Landwirtschaftsbetriebe am Programm. Für das Jahr 2007 bewilligte der Kanton zusätzlich Fr. 65'000.-, welche hauptsächlich in erosionsgefährdeten Gebieten eingesetzt werden. So konnten im Jahr 2007 rund 80 ha neu ins Programm aufgenommen werden.

Probleme

Die Beteiligung am Programm war zu Beginn sehr gross, so dass im ersten Jahr viele Gesuche negativ beantwortet werden mussten.

Der langfristige Erfolg des Direktsaatprogramms hängt auch von der Konstanz der zur Verfügung stehenden Mittel ab.

Die Verminderung der Bodenbearbeitung kann eine Erhöhung des Einsatzes an Pflanzenschutzmitteln (PSM) mit sich bringen. Die Unkrautregulierung kann nur noch beschränkt mechanisch durchgeführt werden. Eine optimale Fruchtfolge mit nicht winterfesten Zwischenkulturen hilft, den PSM-Einsatz zu limitieren.

Die Problematik von Fusarien in Winterweizen nach Mais als Vorkultur ist bekannt. Nach einer vereinfachten Bodebearbeitung ist der Krankheitsdruck aber noch grösser. Um die Infektion durch Fusarien zu verringern, gibt es folgende Möglichkeiten: Die Wahl unempfindlicher Sorten, das Mulchen der Ernterückstände von Mais oder eine Fungizidbehandlung auf die Ähren.

Schnecken entwickeln sich besser auf einem von Vegetation oder Ernterückständen bedeckten Boden. Eine Kontrolle des Schadriskos vor oder spätestens kurz nach der Saat ist deshalb unumgänglich.

Die vom Kanton zur Verfügung gestellten Mittel sollen in erster Linie helfen, die Erosion zu vermindern. Angesichts der vielen Parzellen, welche am Programm teilnehmen möchten, ist es nicht einfach, diejenigen mit dem grössten "Erosionsrisiko" auszuwählen.

2.2.7. Zusammenfassung

Massnahmen	Positive Resultate	Defizite
Ökologischer Leistungsnachweis	90% der Betriebe - mit 99% der landwirtschaftlichen Nutzfläche – arbeiten nach ÖLN- oder Bio-Richtlinien.	Es besteht ein Erfahrungsmangel bei der Umsetzung des neuen Reglementes zur Prävention von Bodenerosion.
Baubegleitung und Rekultivierung	Dank der kantonalen Bodenschutzverordnung (2002) sind die Kompetenzen klar definiert. Auf grossen Baustellen führt ein spezialisierter bodenkundlicher Baubegleiter (BBB) die Baubegleitung durch.	Es besteht ein Mangel an Mitteln für die Begleitung und Kontrolle der Umsetzung der Verordnung. Die Information in diesem Bereich ist ungenügend.
Güterzusammenlegung (Melioration)	Mehrere GZ sind heute mit einem Vernetzungsprojekt verbunden. Der Erosionsschutz stellt bei der Festlegung der neuen Parzellen ein zentrales Thema dar.	Aufgrund der wirtschaftlichen Lage der Landwirtschaft ist die Anzahl GZ rückläufig.
Programm « Erosionsmonitoring und Beratung »	Das Programm ermöglicht ein wirksames Handeln bei sichtbarer Erosion.	Das Projekt kann seine Ziele nur erreichen, wenn es langfristig durchgeführt wird.
Bodenschonende Anbaumethoden	Die Landwirte sind am Projekt sehr interessiert. Diese Massnahme ist für den Bodenschutz wirksam, insbesondere für die Erosionsbekämpfung.	Diese Massnahme kann unter gewissen Bedingungen negative Wirkungen haben (Anstieg des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, Zunahme von Fusariose und Schnecken).
Information und Weiterbildung	Die Landwirte (Schüler und solche mit abgeschlossener Ausbildung) zeigen ein zunehmendes Interesse für die Ökologie.	Beratung und Weiterbildung sind freiwillig und erreichen nicht alle Betriebsleiter.

2.3. Luft

2.3.1. Begrenzung der Ammoniakemissionen aus Ställen

Ausgangslage

Ammoniakemissionen aus Ställen hängen hauptsächlich von der produzierten Urinmenge, von der verschmutzten Fläche und von der Lufttemperatur und der Luftzirkulation in einem Stall ab. Die zunehmende Haltung von Milchvieh in Freilaufställen mit Auslauf hat die verfügbare Fläche im Vergleich zu Ställen mit Anbindehaltung verdoppelt. Die verschmutzten Flächen sind folglich grösser, insbesondere mit den Auslaufflächen im Freien, was die Ammoniakemissionen erhöht. Gewisse Interessenskonflikte zwischen Tierschutzanliegen und der angestrebten Reduktion von Ammoniakemissionen können trotzdem verringert werden, indem gewisse Grundsätze angewendet werden (gemäss Bericht Nr. 641 oder Bericht EMIBAU der FAT / ART).

Umsetzung

Die Massnahmen zur Emissionsreduktion werden in verschiedene Bereiche unterteilt: Fütterungsmethode, Flüssigmistbehandlung, organisatorische und bauliche Massnahmen. Eine Futterration muss bezüglich Energie und Proteinen ausgeglichen sein und mit Hilfe von Fütterungsplänen berechnet werden. Je nach Stallkonzept ist es möglich, den Aufenthalt auf der Weide zu verlängern oder den Zugang zum Auslauf ohne grosse Kosten oder zusätzliche Arbeiten zu verringern. Eine Erhöhung der Reinigungsfrequenz kann die Sauberkeit der Freilaufflächen erhöhen. Ein ausreichendes Vordach und Schatten von Nachbargebäuden, Bäumen, Büschen oder Windschutznetze können vor hohen Lufttemperaturen und starkem Luftaustausch schützen. In neuen Gebäuden können spezielle Freilaufflächen mit gerilltem Boden, erhöhte Futterflächen mit Abtrennungen zwischen den einzelnen Futterplätzen und optimierte Evakuationsysteme eingerichtet werden.

Obige Massnahmen wurden bisher nicht systematisch umgesetzt. Dies kann aber auf folgenden Ebenen angegangen werden:

- Information und Beratung für Landwirte und für betroffene Architekten;
- Festlegung von Auflagen für subventionierte Bauten;
- Prüfung der Baugesuche für neue Ställe und für Stallanpassungen sowie Festlegung von Bau- und Bewirtschaftungsauflagen.

Probleme

Oft ist es bei der Bewilligung von Anlagen zu spät, um diese Problematik zu berücksichtigen. Information und Ausbildung sind folglich prioritär, damit Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen schon zu Beginn von Projekten miteinbezogen werden.

2.3.2. Begrenzung der Ammoniakemissionen aus der Güllelagerung

Ausgangslage

Güllelager, die Sonne und Wind ausgesetzt sind, setzen viel Ammoniak frei. Eine dauerhafte Abdeckung dieser Einrichtungen stellt eine wirksame Massnahme zur Reduktion des Stickstoffverlustes (und von Geruchsemissionen) in die Luft dar.

Gemäss Artikel 11 Absatz 2 des USG müssen Emissionen vorsorglich - soweit technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar - begrenzt werden.

Umsetzung

Basierend auf Artikel 4 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) müssen die diffusen Emissionen von Lagereinrichtungen entsprechend der technischen Möglichkeiten begrenzt werden. So müssen alle neuen Einrichtungen über eine wirksame Abdeckung verfügen. Für Güllesilos bedeutet dies eine Schwimmfolie oder Zeltabdeckung und für unterirdische Güllegruben eine Betonplatte oder Spaltenböden.

Diese Auflage gilt im Kanton Freiburg seit 2004 für alle neuen Lagereinrichtungen. Bestehende

Einrichtungen sind gemäss Artikel 16 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG) zu sanieren. Zurzeit wird diese Anpassung nur verfügt, wenn eine bestehende Lagereinrichtung gemäss Artikel 2 Absatz 4 LRV als Neuanlage gilt, weil wesentliche Änderungen oder Vergrösserungen auf dem Landwirtschaftsbetrieb stattfinden. In solchen Fällen wird eine Anpassungsfrist von 15 Jahren ab dem Bau der offenen Lagereinrichtung festgelegt.

Probleme

Das Fehlen eines Konzeptes zur systematischen Sanierung aller offenen Silos (nicht nur derjenigen, welche von Änderungen betroffen sind) bewirkt eine gewisse Ungleichbehandlung. Für die meisten bestehenden Silos ist eine wirksame Abdeckung aber recht kostspielig (Lösung mit Zeltdach). Gegebenenfalls ist daher ein Sanierungsprogramm auf besonders grosse Ammoniakquellen (z.B. Silos mit Kapazitäten über 500 m³ Schweinegülle) zu beschränken.

2.3.3. Begrenzung der Ammoniakemissionen beim Ausbringen von Gülle

Ausgangslage

Der Grossteil der Ammoniakemissionen entweicht beim Ausbringen der Hofdünger. Die Verluste schädigen die Umwelt und vermindern die Wirksamkeit der ausgebrachten Gülle. Um diese Verluste zu vermindern, wurden Mitte der 80er Jahre die ersten emissionsarmen Gülleausbringtechniken entwickelt. Diese erlauben es, die Stickstoffverluste in die Luft um 30 bis 60% zu reduzieren. Der Einsatz von Schleppschlauchverteilern oder ähnlicher Systeme (z.B. Schleppschuh) hat noch weitere positive Auswirkungen:

- Reduktion der Geruchsbelästigung während und nach dem Ausbringen.
- Genauere Verteilung; windunabhängige Präzision der Verteilung.
- Weniger Verbrennungen von Pflanzen durch die ausgebrachte Gülle, das Ausbringen ist auch bei fortgeschrittenerem Vegetationsstadium möglich.

Umsetzung

Die systematische Umsetzung einer besseren Ausbringtechnik fand bis heute nicht statt. Sie kann aber auf folgenden Ebenen angegangen werden:

- Information und Beratung der Landwirte.
- Finanzieller Anreiz für den Kauf oder die Anwendung von Schleppschlauchverteilern oder ähnlicher Systeme (eine in mehreren Kantonen angewendete Massnahme).
- Finanzielle Unterstützung im Rahmen eines Projektes des von der Agrarpolitik 2011 eingeführten Ressourcenprogramms gemäss Artikel 77a des LwG.
- Auflagen im Rahmen von Bewilligungsverfahren für den Landwirtschaftsbetrieb (nur für Vorhaben, welche die Güllemenge stark erhöhen).

Bisher fand keine Informationskampagne statt. Die Vorteile sind bei den Landwirten noch wenig bekannt. Möglichkeiten für eine finanzielle Unterstützung wurden auf Kantonsebene noch nicht untersucht; die Ende 2006 von der ILFD und der RUBD gegründete Arbeitsgruppe hat die Arbeit im Juni 2007 aufgenommen. Sie wird die Problematik insbesondere im Zusammenhang mit einem Ressourcenprogramm gemäss Artikel 77 LwG bearbeiten.

2.3.4. Verringerung der Feinstaubimmissionen (PM10)

Ausgangslage

Eine spezifische landwirtschaftliche Feinstaubquelle stellt die Tierhaltung dar: Einerseits durch den Ausstoss von primärem Feinstaub, andererseits durch Ammoniakemissionen, welche als Vorläufer für sekundäre Partikel zur PM10- Belastung beitragen.

Es gibt auch mehrere Feinstaubquellen, welche nicht nur in der Landwirtschaft vorkommen, insbesondere die Abfallverbrennung (Grün- und Gewerbeabfälle), Holzheizungen sowie Dieselmotoren.

Im Gegensatz zur Situation bei anderen Schadstoffen sind beim Feinstaub viele

Quellengruppen vorhanden. Es ist darum nicht möglich, eine deutliche Verringerung der Schadstoffbelastung mit nur wenigen Massnahmen zu erzielen.

Umsetzung

Die Emissionsbegrenzung des Vorläuferschadstoffs Ammoniak wird in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben. Für Quellen von primären Partikeln gibt es auf Bundesebene kein Landwirtschafts-spezifisches Aktionsprogramm. Die bereits unternommenen Anstrengungen zur Bekämpfung der Abfallverbrennung im Freien zielten auf alle potentiellen Akteure ab. Bei den Dieselmotoren hat das Baugewerbe die grossen Baumaschinen obligatorisch mit Filtern auszurüsten. Für die Landwirtschaft gibt es zurzeit keine ähnliche Vorschrift. Die 2003 eingeführten europäischen Abgasgrenzwerte für Traktoren lassen jedoch eine gewisse Abnahme der Emissionen erhoffen.

Probleme

Die zurzeit verfügbaren technischen Möglichkeiten zur Verringerung der Feinstaubemissionen sind im Allgemeinen sehr teuer (Partikelfilter, Reduktion der Staubemissionen von Geflügelhallen, Ausrüstung von Holzheizungen mit Filtern, usw.).

Andere Massnahmen zur Einschränkung der Feinstaubemissionen können jedoch ohne grosse finanzielle Konsequenzen realisiert werden (insbesondere der Verzicht auf Feuer im Freien, korrekte Handhabung von Holzheizungen). Sie bedürfen jedoch einer Bewusstseinswerdung bezüglich der Problematik. In diese Richtung müssen Anstrengungen unternommen werden.

2.3.5. Bekämpfung von Geruchsbelästigungen

Ausgangslage

Geruchsbelästigungen treten vor allem bei der Schweine- und Geflügelhaltung und bei grossen Rindviehstallungen innerhalb von Siedlungen auf. Die Anwohner sollen mit geeigneten Distanzen zwischen den Ställen und den Siedlungen vor Belästigungen geschützt werden.

Die wichtigste gesetzliche Grundlage stellt die LRV dar, welche in Anhang 2 unter Ziffer 512 fordert, dass die minimalen Abstände bis zum Siedlungsgebiet, wie sie nach den anerkannten Regeln der Tierhaltung gefordert werden, beim Bau von Tierhaltungsanlagen eingehalten werden. Die Verordnung verweist auf die Empfehlungen der FAT (FAT-Bericht Nr. 476).

Umsetzung

Neue Konfliktsituationen konnten durch die systematische Umsetzung dieser Auflagen im Rahmen von Baubewilligungsverfahren verhindert werden. So sind sich die meisten Tierhalter der Anliegen der Bevölkerung bewusst und planen ihre Vorhaben von vorneherein unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen.

Um neue Sanierungsfälle zu verhindern, verlangt der kantonale Richtplan die Berücksichtigung bestehender Tierhaltungsanlagen bei der Ausscheidung neuer Bauzonen. Die Gemeinden müssen so die Konsequenzen beurteilen und in Kenntnis der Sache die Interessenabwägung vornehmen.

Probleme

Es gibt immer noch Situationen mit Geruchsbelästigungen in Siedlungsgebieten. Einige Fälle sind nach wie vor sehr konfliktgeladen und die Behörden haben hier schwierige Entscheidungen zu fällen.

Die zurzeit gültigen Empfehlungen der FAT betreffen nicht alle Tierhaltungssysteme (vor allem keine Offenfrontställe und Auslaufflächen). Die revidierten Empfehlungen wurden 2005 vom Bund in die Vernehmlassung gegeben und es wurde noch keine Frist für den Ersatz der alten Bestimmungen angegeben. Aus diesem Grund existieren zurzeit Unsicherheiten bezüglich der anzuwendenden Kriterien.

2.3.6. Massnahmen im Rahmen der Strukturverbesserungen

Ausgangslage

Abgesehen von den landwirtschaftlichen Gebäuden und den Lagereinrichtungen für Hofdünger beeinflussen mehrere Strukturverbesserungsmassnahmen die Luftqualität (siehe vorhergehende Kapitel):

- Güterzusammenlegungen: Die Reduktion der Anzahl Parzellen, die Verbesserung ihrer Form und ihre Annäherung an das Betriebszentrum sowie die Einrichtung eines guten Wegnetzes ermöglichen es, die Anzahl Traktorstunden signifikant zu reduzieren (Grössenordnung 20%). Dadurch werden die Abgasmengen verringert.
- Wege: Die Verbesserung des Wegnetzes und seiner Qualität reduziert ebenfalls die Fahrzeit.
- Bewässerung: Die Bildung von Bewässerungskonsortien oder –genossenschaften ermöglicht die Installation von elektrischen Pumpen anstelle von alten Traktoren, welche die Luft stark belasten.

Umsetzung

Strukturverbesserungen werden ausser in Ausnahmefällen, wo der Staat diese verlangt (Bau einer wichtigen Strasse, einer Bahnlinie, usw.), von den betroffenen Eigentümern beschlossen. Die Bauherren bestimmen in Abstimmung mit den Subventionsbehörden die zu realisierenden Massnahmen.

Probleme

Der Entscheid zur Bildung einer Meliorationsgenossenschaft hängt von den Eigentümern im Perimeter ab. Mit einem mittleren Anteil von etwa 45% Pachtland liegt dieser Entscheid oft nicht in den Händen der Landwirte, da die Anzahl nichtlandwirtschaftlicher Eigentümer höher ist als die Anzahl Landwirte.

2.3.7. Zusammenfassung

Massnahmen	Positive Resultate	Defizite
Begrenzung der Ammoniakemissionen aus Ställen	Gewisse für neue Projekte geforderte Massnahmen tragen zur Begrenzung der Ammoniakemissionen bei.	Die Umsetzung dieser Massnahmen erfolgt noch nicht systematisch.
Begrenzung der Ammoniakemissionen aus der Güllelagerung	Seit 2004 müssen alle neuen Einrichtungen mit einer wirksamen Abdeckung ausgestattet sein.	Die Anpassung von existierenden Lagereinrichtungen wird nur bei grösseren Veränderungen auf dem Landwirtschaftsbetrieb gefordert.
Begrenzung der Ammoniakemissionen beim Ausbringen von Gülle	Der Einsatz von Schleppschlauchverteilern ermöglicht es, Stickstoffverluste deutlich zu verringern. Die Landwirte interessieren sich immer mehr für diese Technik.	Die Umsetzung dieser Ausbringtechnik erfolgt noch nicht systematisch, insbesondere weil damit bedeutende Investitionskosten verbunden sind. Diese Technik ist zudem nicht in allen topographischen Lagen anwendbar.
Verringerung der Feinstaubimmissionen (PM10)	Die Akteure werden sich langsam dieser Problematik bewusst.	Die Vorschriften des Bundes sind z. T. unzureichend.
Bekämpfung von Geruchsbelästigungen	Die systematische Anwendung der Mindestdistanzen hat es ermöglicht, neue Konfliktsituationen zu verhindern.	Es gibt immer noch Situationen mit Geruchsbelästigungen in Siedlungsgebieten.
Massnahmen im Rahmen von Strukturverbesserungen	Meliorationen haben einen positiven Einfluss auf die Luftqualität, da sie den Einsatz von Landmaschinen reduzieren.	Die Bildung von Genossenschaften ist aufwendig.

2.4. Biodiversität

2.4.1. Ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN): ökologischer Ausgleich

Ausgangslage

Der ökologische Ausgleich in der Landwirtschaft wurde 1993 eingeführt. Damals war er nur für diejenigen Landwirte obligatorisch, welche nach den Regeln der Integrierten Produktion (IP) arbeiteten. Diese mussten 5% ihrer landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) als ökologische Ausgleichsflächen (ÖAF) bewirtschaften. Seit Inkraftsetzung der Direktzahlungsverordnung 1999 ist der ökologische Ausgleich ein Bestandteil des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN). Er muss von allen Betrieben erbracht werden, damit diese Direktzahlungen beziehen können. Der geforderte minimale Anteil an ÖAF liegt bei 7% der LN, respektive bei 3.5% für Betriebe mit Spezialkulturen.

Mit dem ökologischen Ausgleich in der Landwirtschaft wird das Ziel verfolgt, ein funktionelles Ökosystem wiederherzustellen. Dafür wird ein Netz von ökologischen Ausgleichsflächen angelegt, welches die Erhaltung, Ausbreitung oder die Wiederansiedlung der ursprünglichen Flora und Fauna ermöglicht. Dafür muss aber nicht auf die Landwirtschaftspraxis unserer Vorfahren zurückgegriffen werden. Vielmehr besteht die Herausforderung des ökologischen Ausgleichs darin, die Biodiversität von früher mit den heutigen technischen Mitteln wiederherzustellen.



Photo 10: Buntbrache auf dem Mont-Vully, Juli 2001 (Thomas Niggli).

Umsetzung

Diese Massnahme betrifft diejenigen 99% der Freiburger Landwirte, welche nach dem ÖLN wirtschaften. Die Kontrollen werden durch die FIPO (Freiburgische Vereinigung der umwelt- und tiergerecht produzierenden Landwirte) durchgeführt.

Werden die 7% resp. 3.5% benötigter ÖAF oder die Bewirtschaftungsbedingungen nicht eingehalten, werden die Direktzahlungen reduziert. 2005 wurden 19 Betriebe wegen Nicht-Einhaltung der Auflagen für ÖAF bestraft.

Probleme

Die Qualität der ökologischen Ausgleichsflächen im Kanton ist nicht sehr hoch, was verschiedene nationale Studien belegen (Evaluation der Ökomassnahmen, Bereich Biodiversität, Agroscope FAL Reckenholz, 2005). Dafür gibt es mehrere Gründe:

- Bei der Einführung des ökologischen Ausgleichs wurde das Hauptgewicht auf die Bewirtschaftungsauflagen gelegt und weniger auf die anzustrebenden ökologischen Ziele.
- Zahlreiche ÖAF wurden folglich auf schwierig zu bearbeitenden und ertragsarmen Flächen angelegt. Dieses Vorgehen kann in mageren und sonnigen Lagen zu ökologisch interessanten ÖAF führen. Befindet sich die Parzelle aber an einer Schattenlage, ist das Resultat nur mittelmässig.
- Die Höhe der Beiträge und die möglichen Typen von ÖAF benachteiligen Betriebe der Bergzone 1. Obwohl dort Ackerbau betrieben wird, ist die Anlage von Buntbrachen nicht

erlaubt.

- Die Direktzahlungen sind an die Einhaltung der Bewirtschaftungsauflagen gemäss Direktzahlungsverordnung gebunden und nicht an das Resultat.
- Die Direktzahlungsverordnung verlangt nur 7% ÖAF, obwohl der Anteil natürlicher und naturnaher Elemente - inklusive ÖAF - mindestens 10-12% betragen sollte (Landschaftskonzept Schweiz 2002, resp. Broggi M.F./Schlegel H. 1990). Die finanziellen Beiträge stellen für Landwirte aber keinen ausreichenden Anreiz dar, um die 7%-Grenze zu übertreffen.
- Die extensiven Flächen (Weiden, Buntbrachen) sind anfällig auf die Besiedlung durch unerwünschte Arten wie die Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*), das Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaeae*) und Neophyten.

2.4.2. Ökoqualitätsverordnung (ÖQV): Qualität der ÖAF

Ausgangslage

Die Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) trat 2001 in Kraft. Sie hat das Ziel, die Landwirte zu motivieren, qualitativ hochstehende ökologische Ausgleichsflächen anzulegen. Dafür setzt sie auf Freiwilligkeit. Sie sieht für Hecken, extensive und wenig intensiv genutzte Wiesen sowie für Streueflächen einen Qualitätsbonus vor, wenn darin qualitätsanzeigende Pflanzen vorkommen. Hochstammobstbäume erhalten ebenfalls einen Bonus, wenn sie besondere Kriterien erfüllen: Sie müssen unter anderem Teil eines Obstgartens mit mehr als 10 Bäumen sein.

Umsetzung

Landwirte, welche ökologische Ausgleichsflächen mit Qualität bewirtschaften, melden sich bei der FIPO, welche diese kontrolliert. 2005 erfüllten 360 ha und 2'600 Hochstammobstbäume die Qualitätskriterien. Dies entspricht 5% der angemeldeten ÖAF und 0.5% der LN des Kantons.

Probleme

Die Qualitätskriterien sind sehr hoch und der vorgesehene finanzielle Anreiz ist mässig. Bei kleinen Flächen begleichen die Beiträge noch nicht einmal die Kosten für die Kontrolle.



Photo 11: Extensive Wiese mit ÖQV-Qualität, Ueberstorf, 2007 (Jacques Studer).

2.4.3. Ökoqualitätsverordnung (ÖQV): ökologische Vernetzung

Ausgangslage

Zusätzlich zum Qualitätsbonus für ÖAF sieht die ÖQV einen Bonus für ökologische Ausgleichsflächen vor, welche nach einem vom Kanton anerkannten Vernetzungskonzept angelegt sind.

Umsetzung

Der Kanton hat für die Umsetzung von Vernetzungskonzepten Richtlinien erlassen. Die Projekte müssen von lokalen Akteuren initiiert werden. Der Kanton geht dabei nicht aktiv vor, er unterstützt aber Personen oder Organisationen, welche Vernetzungskonzepte realisieren möchten. Er subventioniert die Vorbereitungsarbeiten bis zu 50% der Kosten.



Photo 12: Altgrasstreifen als Vernetzungsstruktur.
Nussbaumen, Wünnewil, 2006 (Jacques Studer).

Probleme

Es ist nicht immer einfach, Personen zu finden, welche die Verantwortung für die Vorbereitung und Umsetzung von Vernetzungsprojekten tragen wollen. Im Sensebezirk übernehmen die Gemeinden diese Rolle. Andere Projekte werden im Rahmen von Meliorationen durchgeführt. Mehrere Projekte wurden von Landwirten selber mit der Unterstützung des Landwirtschaftlichen Instituts des Kantons Freiburg lanciert.

Die Teilnahme an einem Vernetzungsprojekt ist freiwillig. Der finanzielle Anreiz ist mässig im Vergleich zur Gesamtheit der landwirtschaftlichen Direktzahlungen. Nur motivierte Landwirte beteiligen sich. Unter diesen Bedingungen ist es nicht einfach, ein zusammenhängendes Netz von ökologischen Ausgleichsflächen zu schaffen. Dies umso mehr, als die Kosten für die Vorbereitung und die Umsetzung des Projektes trotz der Beteiligung des Kantons hoch sind.

Es gibt keine Daten über das Vorkommen und die Verteilung der meisten Pflanzen- und Tierarten. Zudem verlangt die ÖQV für Vernetzungsprojekte keine Wirkungskontrollen.

Sogar bei einem Anteil von 12% vernetzter natürlicher und naturnaher Fläche (inklusive ÖAF mit Qualität) ist die Erhaltung respektive die Zunahme der Biodiversität nicht gesichert. Für die meisten Arten der Agrarlandschaft sind auch konventionell bewirtschaftete Flächen Teil ihres Lebensraumes. Die zwei Flächentypen sind komplementär und bilden eine Einheit. Das Rebhuhn, welches aus unserem Kanton seit einigen Jahren verschwunden ist, nutzt Hecken und Buntbrachen als Rückzugsfläche. Es ernährt sich aber in Kulturen und Stoppelfeldern. Letztere sind praktisch verschwunden, da die Direktzahlungsverordnung verlangt, dass vor dem 31. August abgeerntete Felder wieder angesät werden, um die winterliche Bodenbedeckung sicherzustellen.

Der grossflächige Einsatz von Herbiziden kann für die Biodiversität ebenfalls schädlich sein. Der Verzicht auf das Pflügen zu Gunsten der Direktsaat bedingt zum Beispiel eine flächige Behandlung mit Herbiziden. Diese Entwicklung ist beunruhigend, hat doch eine Studie der Universität Pittsburgh belegt, dass Roundup für Amphibien giftig ist (Rick A. Relyea, 2004). Um die Biodiversität zu fördern, sind also sowohl die ÖAF, aber auch das konventionell bewirtschaftete Landwirtschaftsland zu berücksichtigen.

2.4.4. Bewirtschaftungsvertrag NHG

Ausgangslage

Bewirtschaftungsverträge nach NHG stützen sich auf das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG). Sie betreffen landwirtschaftliche Flächen mit einem grossen ökologischen Wert. Dabei handelt es sich meist um Wiesen und Weiden mit grosser floristischer Vielfalt oder um Pufferzonen rund um geschützte Objekte von nationaler Bedeutung.



Photo 13: Artenreiche Wiese, Grandvillard, 2004 (Jacques Studer).

Umsetzung

Die Verträge werden zwischen dem Bewirtschafter und dem kantonalen Büro für Natur- und Landschaftsschutz abgeschlossen. Sie regeln die Bewirtschaftungsweise und die Abgeltungen für den Landwirt. Sie werden für Flächen auf der LN als auch für das Sömmerungsgebiet auf 6 Jahre abgeschlossen und können dann weitergeführt werden.

Probleme

Die Anzahl Vertragsflächen wird durch das Staatsbudget begrenzt.

NHG-Verträge sind im Allgemeinen auf Pufferzonen und floristisch wertvolle Parzellen begrenzt.

2.4.5. Feldlerchen-Massnahme von IP-Schweiz

Ausgangslage

Die IP-Schweiz hat 2005 in Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Sempach ein Schutzprojekt für die Feldlerche, einen für Ackerbaugelände typischen Vogel, lanciert. Die Massnahme besteht darin, in Getreidefeldern für Feldlerchen günstige kleine Flächen einzurichten, welche mit Wildpflanzen angesät und nicht behandelt werden. Diese Massnahme wurde in England bereits erfolgreich durchgeführt.

Umsetzung

Für diese freiwillige Massnahme ist keine finanzielle Entschädigung vorgesehen, sie stützt sich auf die Label-Richtlinien, welche einen wildtierfreundlichen Ackerbau propagieren möchten. Die Schweizer IP-Landwirte können seit 2004 daran teilnehmen. 2006 haben 20% der 379 Freiburger IP-Landwirte die Feldlerchen-Massnahme umgesetzt (Quelle: IP-Schweiz, E-Mail vom 6.8.2007).

Probleme

Die Attraktivität der Massnahme wird dadurch eingeschränkt, dass sie nicht entschädigt wird und den Mitgliedern von IP-Schweiz vorbehalten ist.

2.4.6. Artenschutzprojekte (Braunkehlchen, Moorbläulinge)**Ausgangslage**

Artenschutzprojekte sind für diejenigen Arten nötig, welche Schutzmassnahmen benötigen, die über den ökologischen Ausgleich gemäss Direktzahlungsverordnung hinausgehen. Diese Projekte können vom Kanton oder von privaten Naturschutzorganisationen initiiert werden.

Das vom Schweizer Vogelschutz (SVS) im Intyamon lancierte Braunkehlchenprojekt wird hier als Beispiel aufgeführt. Es wird unterstützt vom Amt für Wald, Wild und Fischerei sowie vom Büro für Natur- und Landschaftsschutz.

Umsetzung

In den Wiesen und Weiden der Talebene des Intyamon lebt noch eine Braunkehlchenpopulation. Die Intensivierung der Landwirtschaft (frühere Schnittzeitpunkte und der Einsatz von schlagkräftigeren Maschinen) verursacht aber auch hier die Abnahme oder sogar das Verschwinden der bodenbrütenden Arten.



Photo 14 : Braunkehlchen (Benoît Renevey).

Das Braunkehlchen-Projekt, welches die Erhaltung und Förderung dieser Vogelart in der Talebene zum Ziel hat, läuft im Intyamon nun bereits seit 2004.

Den Landwirten wurden zwei Fördermassnahmen vorgeschlagen, welche mit Beiträgen von Fr. 1'200.- / ha entschädigt wurden. Im Jahr 2007 konnten 8 ha Braunkehlchen-Flächen umgesetzt werden. Die Massnahmen haben die Braunkehlchen deutlich gefördert: Sie kamen oft in die Flächen, um Nahrung für ihre Jungen zu suchen.

Probleme

Der Anteil ÖAF liegt im Intyamon bereits bei 10%. Diese Flächen weisen eine gute Qualität auf und stellen für die Flora und verschiedene Insekten- und Reptilienarten einen idealen Lebensraum dar. Sie liegen vor allem auf den Talflanken, haben ein geringes Ertragspotential und sind schwierig zu bewirtschaften. Unter diesen Bedingungen ist es nicht einfach, die Landwirte zu motivieren, ihren Anteil an ÖAF noch zu erhöhen, vor allem nicht für die Extensivierung von einfach zu bewirtschaftenden Parzellen in der Talebene.

Einige Landwirte ziehen es vor zu produzieren, anstatt ihr Nutzflächen für den ökologischen Ausgleich zur Verfügung zu stellen. Dies, obwohl die finanzielle Entschädigung für die Ausgleichsmassnahmen höher ist als der Ertragsverlust.

2.4.7. Neophyten und Neozooten

Ausgangslage

Neophyten und Neozooten stellen im Kanton zurzeit kein Problem dar. Einigen, insbesondere der Ambrosia, gilt jedoch seit einigen Jahren besondere Aufmerksamkeit.



Photo 15 : Japanischer Knöterich (*Reynoutria japonica*) auf einem Lesesteinhaufen an einem Feldrand in Berg, Schmiten, 2005 (Jacques Studer).

Umsetzung

Der Pflanzenschutzdienst des Landwirtschaftlichen Instituts des Kantons Freiburg (LIG) koordiniert die Bekämpfung der Ambrosia. Betroffenen Personen wird ein Merkblatt verteilt. 2006 wurde nur in einer einzigen landwirtschaftlichen Parzelle Ambrosia entdeckt (Quelle: Tätigkeitsbericht Pflanzenschutz, LIG, 2006).

Probleme

Abgesehen von Ambrosia, deren Schädlichkeit für die menschliche Gesundheit bekannt ist, sind die Auswirkungen der anderen im Kanton häufigen Neophyten und ihr Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktion nur wenig untersucht. Es gibt kein Monitoring für diese Pflanzen. Es ist jedoch sicher anzunehmen, dass sie in Ausbreitung begriffen sind, zumal einige dieser Arten im Handel frei zu kaufen sind.

2.4.8. Ökologischer Ausgleich im Rahmen von Güterzusammenlegungen

Ausgangslage

Güterzusammenlegungen (GZ) haben das Ziel, die Bewirtschaftungsbedingungen innerhalb eines definierten Perimeters zu verbessern. Die wichtigsten Massnahmen sind die Bildung von grossen, nahe bei den Betrieben gelegenen Parzellen sowie die Erstellung eines Wegnetzes, um die Fahrzeiten zu vermindern und jeder neuen Parzelle eine Zufahrt zu ermöglichen.

Abgesehen von diesem landwirtschaftlichen Ziel können Güterzusammenlegungen auch anderen Interessen dienen, insbesondere dem Umwelt- und Naturschutz sowie der Raumplanung im weitesten Sinn (Bereitstellung von Land für Strassen, Eisenbahnen, Zonen von allgemeinem Interesse, usw.). Für die Umwelt und die Natur stellt dies eine einzigartige Gelegenheit dar, um Massnahmen langfristig anzulegen, weil die Bodenverbesserungskörperschaft (BVK) über Grund und Boden verfügt. Die Rolle der BVK besteht darin, die Interessenabwägung durchzuführen und die gewählten Massnahmen für die Landwirtschaft, die Umwelt oder für andere Bereiche an den passenden Stellen durchzuführen. Die GZ der letzten Jahrzehnte sind vereinfachte GZ, das heisst wesentlich kostengünstiger als die traditionellen GZ. Diese Kostenreduktion entstand vor allem dadurch, dass weniger dichte Wegnetze erstellt wurden. Heute werden meist nur noch die Hauptwege mit Hartbelag erstellt; Nebenwege werden soweit möglich als unbefestigte Naturwege belassen.

Die Reduktion der Wegnetze hat auch einen positiven Einfluss auf Umwelt und Natur, umso mehr als die Genossenschaften versuchen, die neuen Hauptwege auf den alten Weglinien zu platzieren. Der Einfluss von GZ auf die Umwelt ist somit stark reduziert. Ergeben sich dennoch negative Auswirkungen, so werden sie mit ökologischen Ersatzmassnahmen ausgeglichen.

Abgesehen von den oben beschriebenen besonderen Massnahmen, kann eine GZ auch positive Auswirkungen auf die Natur und die Umwelt haben (siehe Kapitel 2.1.6, 2.2.4 und 2.3.6).



Photo 16: Bau eines Betonweges in Ecublens (LwA).



Photo 17: Schaffung eines Biotopes in Ecublens (LwA).

Umsetzung

Für jede GZ wird ein Umweltbericht verlangt. Dieser stützt sich auf die Kriterien der SIA Dokumentation D 0151. Da die Ausgangssituation und die vorliegenden Interessen aber von Fall zu Fall unterschiedlich sind, gibt es keine genauen Kriterien für die Definition der notwendigen ökologischen Ersatzmassnahmen.

Bezüglich Umwelt liegen die Prioritäten klar bei Revitalisierungen oder Renaturierungen von Fliessgewässern sowie bei Vernetzungsprojekten. In den letzten GZ wurden den Landwirten auch ÖQV-Vernetzungsprojekte vorgeschlagen, weil die Grundbedingungen für solche Projekte mit den GZ-Massnahmen schon praktisch erfüllt sind. Die Genossenschaft kann zudem mit freiwilligen ökologischen Massnahmen zusätzliche Beiträge erhalten.

Am 1.1.2008 wurden die jährlichen Bundesbeiträge für Bewirtschafter von Flächen in ÖQV-Vernetzungsprojekten angehoben, was die Bereitschaft der Landwirte zur Teilnahme an solchen von den Genossenschaften vorgeschlagenen Projekten zusätzlich erhöht.

Nach Abschluss der Arbeiten wird unter Anwesenheit des Bauherren, der Gemeinde und der zuständigen Ämter systematisch eine Übereinstimmungsprüfung durchgeführt.

Probleme

- Die Qualität der getroffenen ökologischen Massnahmen hängt von der Kompetenz der Büros und der Motivation der Grundeigentümer ab. Die GZ von Guschelmuth, Murten, Altavilla oder Ulmiz können als vorbildlich bezeichnet werden, die dort getroffenen Massnahmen haben den Lebensraum für die standorttypischen Arten merklich verbessert.
- Die ökologischen Massnahmen werden von den Grundeigentümern bestimmt. Wenn diese nicht gleichzeitig das Land bewirtschaften und Massnahmen wie ÖQV-Vernetzungsprojekte von den Bewirtschaftern, welche das Land pachten, umgesetzt werden müssen, kann es zu Akzeptanzproblemen bezüglich der gewählten Massnahmen kommen.
- Es gibt keine Daten betreffend der Anzahl natürlicher oder naturnaher Elemente, welche in den letzten zehn Jahren bei GZ geschaffen oder zerstört wurden. Die Berichte «Natur und Landschaft» enthalten aber jeweils das Inventar der Vor- und Nachteile der geplanten Massnahmen.

2.4.9. Die Offenhaltung von Grünflächen in den Voralpen

Ausgangslage

Die Alpwirtschaft hat in den Voralpen seit Jahrhunderten zur Bildung von offenen und vielfältigen Landschaften mit einer grossen Biodiversität geführt. Die bereits in den 60er Jahren beginnende Abnahme der Anzahl Betriebe sowie des Viehbestandes (vor allem Rindvieh) wirkt sich vor allem in den Bergregionen aus. Sie führt zur Aufgabe der Bewirtschaftung, welche die Erhaltung von offenen und vielfältigen Landschaften sichert. Aufgegebenes Grünland unterhalb der Waldgrenze verbuscht und verwaldet nach und nach (siehe Kapitel 1.1.13).

Umsetzung

Im Kanton Freiburg werden Massnahmen zur Aufrechterhaltung der Landwirtschaft im Sömmerungsgebiet und zur Erhaltung von floristisch und faunistisch bedeutenden Lebensräumen getroffen. Dazu zählen Massnahmen zur Verbesserung der Bewirtschaftungsbedingungen auf Alpen und Massnahmen im Rahmen von Meliorationen (siehe Kapitel 1.1.13). Die Bewirtschaftung hoch gelegener und schwer zugänglicher Alpen kann durch den Einsatz von Schafen anstelle von Rindvieh aufrechterhalten werden. Die traditionelle Bewirtschaftung von ökologisch besonders wertvollen Flächen wird über Bewirtschaftungsverträge zwischen dem Bewirtschafter und dem Büro für Natur- und Landschaftsschutz gesichert.

Probleme

Nutzungsaufgabe - Intensivierung

Der Anstieg von Waldflächen im Berggebiet wird allgemein als für die Biodiversität negativ erachtet. Dies ist aber nicht immer der Fall. Zwar ist die Bewirtschaftung für die Offenhaltung des Lebensraumes notwendig, die biologische Vielfalt des Lebensraumes hängt aber auch von der Bewirtschaftungsintensität ab.

So ist ein regelmässiger Schnitt für die Erhaltung einer Trockenwiese unerlässlich. Wird die Parzelle aber gedüngt und/oder beweidet, so wird der Lebensraum zwar offen gehalten, die Biodiversität der Fläche wird aber verändert und nimmt oft sogar ab. Die Nutzungsaufgabe von gewissen Feuchtgebieten (Flysch wie am Stoos) kann für die Biodiversität gar von Vorteil sein, da dies die Regeneration von Hochmooren und die Ansiedlung von artenreichen Bergwäldern ermöglicht.

Die heute in Sömmerungsgebieten praktizierte Landwirtschaft trägt zur Offenhaltung der Landschaft bei. Ist sie aber zu intensiv (Güllezufuhr, zu hoher Viehbesatz) kann sie auf die Fauna und Flora einen negativen Einfluss haben. Die Bewirtschaftungsintensität ist ein wichtiger Faktor, der die Biodiversität einer Alp entscheidend beeinflusst: Je extensiver die Bewirtschaftung, desto grösser die Biodiversität. Heute gibt es in den Freiburger Voralpen nur noch wenige Flächen von grossem biologischen Wert: Insgesamt 170 Objekte von nationaler Bedeutung (32 Hoch- und Flachmoore, 138 Trockenwiesen und –weiden) mit einer Gesamtfläche von 1'062 ha, was 5.6% des Sömmerungsgebietes ausmacht.

Der Einsatz von Gülle und die Ausbringmethode



Photo 18: Gülle-Einsatz auf schwer zugänglichen Flächen, Kanton Freiburg, 2003 (Jacques Studer).

Einer der Hauptgründe für die Abnahme von biologisch wertvollen Flächen höherer Lagen ist der Einsatz von Gülle an Stelle von Mist. Obwohl die Viehzahlen abnehmen und die Zufuhr von Hofdünger aus dem Tal sowie das Ausbringen von Mineraldünger im Sömmerungsgebiet nicht erlaubt sind, werden Magerwiesen mit ihrer charakteristischen Vegetation immer seltener. Die früheren Ausbringmöglichkeiten waren relativ beschränkt und es wurde nur Mist auf den Flächen rund um die Alphütte verteilt. Diese waren somit eher überdüngt und die überflüssigen Nährstoffe flossen häufig in die Gewässer oder sickerten ins Grundwasser. Die von den Alphütten entfernteren Flächen blieben nährstoffarm und enthielten deswegen eine besondere Flora. Die heutige Mechanisierung und Lagertechniken ermöglichen es, Hofdünger homogener auf der ganzen Alp auszubringen, auch auf weit entfernten und steilen Flächen. Diese Methoden ermöglichen eine bessere Verteilung der Nährstoffe und eine Reduktion der Luft- und Wasserverschmutzung. Gleichzeitig wird aber die gesamte Alp gedüngt und magere Lebensräume verschwinden zunehmend.

Drainagen und Bekämpfung von Unkräutern

Natürliche, für die Biodiversität günstige Elemente werden auf Alpen oft bekämpft. So laufen feuchte oder nasse Flächen, welche für die Bundesinventare nicht gross genug sind, die Gefahr drainiert und verbessert zu werden. Dasselbe gilt für Nicht-Futterpflanzen wie Brennesseln, Minzen, Feuchtezeiger und dornentragende Sträucher. In den Kontrollberichten der Sömmerungen werden sie wie Disteln und Blacken als Unkräuter bezeichnet, welche mechanisch oder chemisch zu bekämpfen sind. Dabei tragen gerade diese Elemente zur Biodiversität auf den Alpen bei.

Verbesserung der Zufahrten



Photo 19: Auswirkungen der Verbesserung von Zufahrten auf den Verkehr Salzmatt (Jacques Studer).

Die Beibehaltung der Alpbewirtschaftung hängt oft von einer zeitgemässen Zufahrt ab. In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Zufahrten neu gebaut oder verbessert. Dabei handelt es sich um Kieswege oder asphaltierte Strassen, die nicht stark befahren werden. Der Verkehr hat keinen grossen Einfluss auf die Grosstierfauna. Kollisionen zwischen Fahrzeugen und Wildtieren sind eher selten. Obwohl diese Erschliessungen für die Aufrechterhaltung der Alpbewirtschaftung nützlich sind, können sie auch eine negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben:

- Weganlagen haben unabhängig von ihrer Nutzungsfrequenz einen negativen Einfluss auf den Lebensraum gewisser Arten. Sie zerstückeln die Landschaft und stellen für die Kleintierfauna (Reptilien, Insekten, Spinnen, Schnecken) ein Hindernis dar.
- Die Verbesserung einer Zufahrt ermöglicht es, bisher unzugängliche Flächen für das Ausbringen von Hofdüngern zugänglich zu machen. Sie fördert somit die Ausbreitung einer artenarmen Vegetation auf Kosten der Magerwiesen.
- Ohne Nutzungseinschränkung einer Zufahrt kann die Verbesserung derselben zu einer Erhöhung des Verkehrs führen und Menschen an bisher kaum frequentierte Orte bringen, was zu Störungen der Fauna führt.

Die Beweidung mit Schafen

Der Mangel an Rindvieh auf den Weiden der Voralpen wird oft mit Schafen ausgeglichen. Nach einer Interpellation des Grossen Rates hat die Direktion des Innern und der Landwirtschaft 1998 den Bericht "Schafweiden in den Bergen, bzw. Schäden an den Biotopen" publiziert. In diesem Bericht werden folgende Probleme der Schafbeweidung anerkannt:

- Die Pflanzenvielfalt von Schafweiden ist tiefer als in Rindviehweiden. Die seltenen Arten bleiben aber erhalten, wenn der Besatz nicht zu hoch ist.
- Schafe stehen in Konkurrenz mit den wilden Huftieren. Sie vermindern das für die Huftiere zur Verfügung stehende Winterfutter, da sie die Vegetation abfressen. Sie stören die Huftiere zudem in ihren Eständen.
- Bei grossen Ansammlungen von Tieren können Schafe Krankheiten (Gemsblindheit) auf wilde Huftiere übertragen.

Der oben erwähnte Bericht sieht gewisse Massnahmen in Form von Empfehlungen vor. Seit 2003 und der Einführung der neuen Richtlinien (siehe Punkt 1.1.13) hat sich die Situation verbessert. Die 2004 und 2005 von Pro Natura durchgeführten Kontrollen haben aber gezeigt, dass die Resultate noch nicht überall zufriedenstellend sind und dass das Problem auf gewissen Alpen wie am Vanil Noir oder im Breccaschlund immer noch aktuell sind. Diese Beobachtungen werden von den Wildhütern bestätigt.

Konflikt zwischen Schafen und Grossraubtieren

Am 21. November 2007 traf die grosse Neuigkeit ein: Das Amt für Wald, Wild und Fischerei bestätigte die Anwesenheit des Wolfes im Kanton Freiburg. Nach dem Luchs ist dies das zweite grosse Raubtier auf Freiburger Boden. Beide Arten können besonders Schafherden grossen Schaden zufügen. Die Koexistenz von Grossraubtieren und Weidewirtschaft ist möglich, was verschiedene Projekte in den Karpaten, Italien und Frankreich gezeigt haben. Dies setzt aber voraus, dass für die Herde Schutzmassnahmen ergriffen werden. Probleme mit Grossraubtieren sind im Kanton Freiburg nicht häufig und die vom Bundesamt für Umwelt für die zwei Arten erarbeiteten Schutzkonzepte sehen vor, dass Individuen, welche Probleme schaffen, abgeschossen werden können. Nach der Bestätigung der Anwesenheit des Wolfes auf Freiburger Boden hat der Kanton eine Koordinationsgruppe „Wolf“ mit Vertretern von Behörden, Landwirtschaft, Jagd und Naturschutz auf die Beine gestellt. Diese Arbeitsgruppe hat das Ziel, eine qualitativ hochstehende Kommunikation zwischen den Interessengruppen zu entwickeln und geeignete Präventionsmassnahmen zu ergreifen.

2.4.10. Zusammenfassung

Massnahmen	Positive Resultate	Defizite
Ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN) : Ökologischer Ausgleich	Gute Akzeptanz seitens Landwirtschaft. Dank dem ÖLN hat die Landwirtschaft in den letzten 15 Jahren grosse ökologische Fortschritte gemacht. Die Einführung der ÖAF erhöhte den Anteil extensiver Lebensräume in der Agrarlandschaft. Diese sind für die Fauna, insbesondere für die Wirbellosen, aber auch für Vögel oder Hasen von grosser Bedeutung.	Die Direktzahlungsverordnung verlangt 7% ÖAF, gemäss Landschaftskonzept Schweiz ist aber ein minimaler Anteil von 10% notwendig, um die Biodiversität merklich zu verbessern.
Ökoqualitätsverordnung (ÖQV): Qualität der Ausgleichsflächen	Landwirte mit guten Flächen werden belohnt. Die ÖQV ermöglicht es, die Pflanzenvielfalt von Wiesen und Hecken zu erhöhen und Hochstammobstgärten zu fördern.	Die Qualitätskriterien sind hoch und schwierig zu erreichen. Die Kosten für die Kontrollen sind im Verhältnis zum ausgerichteten Bonus hoch.
Ökoqualitätsverordnung (ÖQV): Vernetzung	Sensibilisiert die Landwirte bezüglich Biodiversität und weckt ihr Interesse. Die Vernetzung regt zur Bildung von mehr ÖAF mit Qualität an.	Die Kosten für die Erarbeitung und Umsetzung eines Projektes ist im Verhältnis zum ausgerichteten Bonus hoch. Es werden keine Wirkungskontrollen durchgeführt. Es ist schwierig, genügend Landwirte für die Bildung zusammenhängender Perimeter zu gewinnen.
Bewirtschaftungsvertrag NHG	Ermöglicht die Förderung von ökologisch wertvollen Flächen.	Die zur Verfügung stehenden Mittel sind unzureichend.
Artenschutzprojekte: - «Feldlerchen-Massnahme» von IP-Schweiz. - Artenschutzprojekte für das Braunkehlchen und Moorbläulinge	Freiwilliges Vorgehen zur Verbesserung des Markenimages von Produkten. Motivation und Sensibilisierung der am Projekt beteiligten Landwirte	Die Attraktivität der Massnahme ist beschränkt, da sie nicht entschädigt wird und Mitgliedern von IP-Schweiz vorbehalten ist. Bewirtschafter von wichtigen Parzellen, welche die Teilnahme ablehnen, könnten das Projekt gefährden.

Neophyten und Neozooten	Kenntnisnahme der Problematik.	Es gibt wenige Daten über Verteilung und Wirkung von nicht-einheimischen Arten. Gewisse problematische Neophyten sind immer noch im freien Verkauf.
Meliorationen	Berücksichtigung von landschaftlichen und ökologischen Interessen.	Die Bildung von Bodenverbesserungskörperschaften ist schwierig. Die anfänglichen Divergenzen zwischen ökologischen, agronomischen und ökonomischen Interessen sind oft schwierig zu regeln.
Alpwirtschaft	Trägt zur Erhaltung einer offenen und vielfältigen, ökologisch wertvollen Landschaft bei.	Die Interessenabwägung zwischen Alpwirtschaft und Biodiversität ist kein Ziel der Kontrollberichte für Sömmerungen.

Teil 3. Empfehlung von Massnahmen

Der erste Teil dieses Berichtes zeigt, dass sich der Zustand der Umwelt in den letzten Jahren verbessert hat. Dies beruht teilweise auf Massnahmen, welche von Bund und Kanton auferlegt und von den Landwirten umgesetzt worden sind. Der Bericht zeigt ebenfalls, dass einige aktuelle Entwicklungstendenzen der landwirtschaftlichen Praxis ein Risiko für die Umwelt darstellen können.

Der zweite Teil dieses Berichtes enthält eine Bilanz der bisher vom Kanton getroffenen Massnahmen. Sie zeigt die Wirksamkeit der Massnahmen und die bei der Überwachung der Umsetzung angetroffenen Schwierigkeiten auf.

Obwohl eine deutliche Verbesserung des Umweltzustandes festgestellt werden konnte, müssen die Bemühungen fortgeführt werden. Das vorliegende Kapitel zeigt eine Liste von Massnahmen, die in den nächsten zehn Jahren notwendig sind, um die Interaktionen zwischen Landwirtschaft und Umwelt zu optimieren. Die bereits ergriffenen Massnahmen müssen selbstverständlich beibehalten werden, in einigen Fällen sind sie aber noch zu verstärken oder durch zusätzliche Massnahmen zu ergänzen.

Folgendes sind die wichtigsten Massnahmen-Typen:

- **Verstärkung:** Existierende Massnahme, deren Umsetzung verstärkt werden muss;
- **Förderung:** Existierende wirksame Massnahme, welche gefördert werden muss (**Information, finanzielle Unterstützung**), damit sie breiter umgesetzt wird;
- **Weiterführung:** Existierende Massnahme, welche beibehalten werden muss, um die gesteckten Ziele zu erreichen;
- **Erarbeitung:** Bildung eines neuen Planungsinstrumentes auf Kantonsebene (**Plan, Programm, Inventar**, usw.);
- **Aktualisierung:** Aktualisierung eines Planungsinstrumentes auf Kantonsebene (**Plan, Programm, Inventar**, usw.);

3.1. Synthese der Massnahmen

Der vorgeschlagene Massnahmenplan enthält 26 Massnahmen in 4 Kapiteln und 9 Themen:

Kapitel	Themen	Massnahmen und Dringlichkeitsgrad für ihre Inkraftsetzung (1-2 Jahre ; 3-5 Jahre ; 6-10 Jahre)
1. Wasser	1. Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln	Ea1 Verstärkung der Kontrollen von Hofdünger-Lagerkapazitäten.
		Ea2 Verstärkung der Kontrollen des Zustandes von bestehenden Lagereinrichtungen.
		Ea3 Förderung der Anwendung von Ausbringungsplänen.
		Ea4 Verstärkung der Information von Gemeinden und Landwirten.
		Ea5 Verstärkung der Überwachung von Oberflächengewässern und von Grundwasser.
	2. Revitalisierung von Fließgewässern	Ea6 Aktualisierung des kantonalen Konzeptes zur Revitalisierung der Fließgewässer.
		Ea7 Förderung der finanziellen Entschädigung anliegender Landwirte.
	3. Gewässer betreffende Raumplanungsmassnahmen	Ea8 Verstärkung der Abgrenzung von besonders gefährdeten Sektoren von Oberflächengewässern.
		Ea9 Weiterführung der Abgrenzung und Anpassung der Grundwasserschutzzonen.
		Ea10 Förderung der Umsetzung der Projekte Zu und Zo.
2. Boden	4. Erosion	So1 Weiterführung der Erfassung von Erosionsfällen in der Landwirtschaft.
		So2 Förderung von Güterzusammenlegungen, welche die Umweltziele einhalten.
		So3 Verstärkung der Umsetzung des kantonalen Konzeptes zur Bekämpfung der Erosion auf Landwirtschaftsböden und zur Förderung bodenschonender Anbaumethoden.
	5. Begrenzung der Bodenverdichtung	So4 Verstärkung der bodenkundlichen Begleitung von Baustellen auf landwirtschaftlicher Nutzfläche und von Rekultivierungsprojekten.
		So5 Verstärkung der Information für Landwirte und Unternehmer betreffend das Risiko von Bodenverdichtungen.
3. Luft	6. Ammoniak	Ai1 Verstärkung der Information bezüglich der Begrenzung von Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung.
		Ai2 Erarbeitung eines Sanierungsprogrammes für bestehende Lagereinrichtungen von Gülle.
		Ai3 Verstärkung von Information und Ausbildung über das Ausbringen von Hofdüngern.
		Ai4 Verstärkung der Unterstützung von Massnahmen zur Begrenzung der Ammoniakemissionen.
	7. PM 10	Ai5 Verstärkung der Information über die Ursachen von Feinstaubimmissionen.
4. Biodiversität	8. Ökologische Vernetzung	Bi1 Aktualisierung der Verbreitungskarten von Tier- und Pflanzenarten im Kanton Freiburg.
		Bi2 Erarbeitung eines kantonalen Konzeptes für ökologische Vernetzungen.
		Bi3 Verstärkung der Information für Landwirte über den Handlungsbedarf für die Biodiversität.
		Bi4 Verstärkung der Umsetzung von ÖQV-Vernetzungskonzepten.
	9. Alpwirtschaft	Bi5 Verstärkung der Berücksichtigung der Biodiversität im Rahmen der Beurteilung von Alpen.
		Bi6 Weiterführung der Massnahmen zur Limitierung der Beeinträchtigung von Biotopen durch die Schafbeweidung.

3.2. Vorstellung der Massnahmen

Jede empfohlene Massnahme wird gemäss folgendem Schema vorgestellt:

Xxy Titel der Massnahme			
Erläuterungen <i>Beschreibung zum besseren Verständnis der vorgeschlagenen Massnahme.</i>			
Erwartete Auswirkungen <i>Darstellung der erwarteten Resultate für einen Zeithorizont von 10 Jahren:</i> • Wirkung bezüglich der zu realisierenden Aufgaben; ▶ Wirkung bezüglich der Verbesserung der Umweltqualität.			
1) Zuständige Behörde	2) Rechtliche Grundlage(n)	3) Perimeter	4) Dringlichkeit
<i>Definition der Umsetzungsgrundsätze:</i> 1) Kantonale Ämter, welche von der Umsetzung der Massnahme betroffen sind (fett/unterstrichen das leitende Amt ; 2) Bestimmende rechtliche Grundlage(n); 3) Betroffene Gebiete (Kanton oder nur einzelne Teile); 4) Dringlichkeitsgrad für die Inkraftsetzung der Massnahme (1-2 Jahre ; 3-5 Jahre ; 6-10 Jahre).			

3.3. Beschreibung der Massnahmen

Kapitel 1 : Wasser

Thema 1 : Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln

Ea1 Verstärkung der Kontrollen von Hofdünger-Lagerkapazitäten.			
Erläuterungen Die kontinuierliche Entwicklung gewisser Betriebe und ihres Viehbestandes erschweren die strenge Durchführung von Kontrollen der Hofdünger-Lagerkapazitäten. Da die Daten zudem direkt von den Landwirten geliefert werden, können sie Fehler und Ungenauigkeiten enthalten. Eine regelmässige Kontrolle der Lagerkapazitäten muss in die üblichen ÖLN-Kontrollen integriert werden, um obige Unzulänglichkeiten einzuschränken und um laufend Defizite und freie Lagervolumen aufzuzeigen. Auf dieser Grundlage können die zuständigen Ämter ihre Planung erstellen und die Liste der notwendigen Massnahmen laufend ergänzen (Erstellung von zusätzlichen Volumen, Übernahmeverträge).			
Erwartete Auswirkungen • Lokalisierung von Defiziten und Reserven an Lagervolumen. • Eliminierung der Defizite an Lagervolumen (das Defizit wird auf 100'000 m³ geschätzt). ► Einschränkung von Gewässerverschmutzungen aufgrund der Hofdünger-Ausbringung in ungünstigen Zeiträumen.			
Zuständige Behörde <u>AfU</u> , LwA	Gesetzliche Grundlage(n) - GSchG (Art. 14 , 77) - SRB vom 20.01.98, SGF 812.19	Perimeter Kantonal	Dringlichkeit 1 bis 2 Jahre

Ea2 Verstärkung der Kontrollen des Zustandes von bestehenden Lagereinrichtungen.			
Erläuterungen Seit 1987 führen die zuständigen Behörden Kontrollen der Dichtheit von neuen Einrichtungen durch. Gewässerschutzanlagen altern aber und ihre Dichtheit verschlechtert sich laufend. Das Einsickern von Hofdünger in den Boden aus solchen Anlagen kann vor allem für das Grundwasser bedeutende Schäden verursachen. Wenn Grundwasserverschmutzungen festgestellt werden, ist es oft schwierig, die Ursachen herauszufinden. Die oberen Bodenschichten können manchmal bereits seit langem verseucht sein, bevor die Verschmutzung das Grundwasser erreicht. Aus diesem Grund müssen die zuständigen Behörden ein Kontrollkonzept ausarbeiten, um sicherzustellen, dass die Betreiber von bestehenden Anlagen regelmässig die Dichtigkeit kontrollieren. Die Häufigkeit der Kontrollen muss abhängig von der Lage bezüglich Gewässerschutzbereichen, -zonen und -perimetern sowie bezüglich dem Alter, der Grösse und des Zustandes der Anlagen festgelegt werden.			
Erwartete Auswirkungen • Lokalisierung von Anlagen mit erhöhtem Verschmutzungsrisiko für Gewässer sowie Sicherstellung der Kontrollen und der Instandstellung der Anlagen. ► Einschränkung des Verschmutzungsrisikos für wichtige Grundwasserfassungen.			
Zuständige Behörde <u>AfU</u>	Rechtliche Grundlage(n) - GSchG (Art. 15) - GSchV (Art. 28)	Perimeter Umgebung von wichtigen Grundwasserfassungen	Dringlichkeit 3 bis 5 Jahre

Ea3 Förderung der Anwendung von Ausbringungsplänen.

Erläuterungen

Die Erstellung einer Düngerbilanz stellt eine Auflage des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) für den Bezug von Direktzahlungen dar. Sie liefert den Beleg für ausgeglichene Stickstoff- und Phosphorbilanzen eines Betriebes. Sie sichert aber keine den lokalen Verhältnissen (Agronomie und Umwelt) angepasste Ausbringung der Dünger (Ort und Zeitpunkt der Ausbringung).

Es ist deshalb notwendig, die Anwendung von Ausbringungsplänen nach dem bestehenden Prinzip der Düngerpläne und unter Berücksichtigung von Umweltsanierungen zu fördern.

Erwartete Auswirkungen

- Sensibilisierung der Landwirte betreffend lokale Risiken der Gewässerverschmutzung beim Ausbringen von Düngern und Pestiziden (Ausbildung, Information).
- Verbesserung des Schutzes von Gewässern in landwirtschaftlichen Zonen vor diffusem Nitrat- und Pestizideintrag.

Zuständige Behörde

LIG

Rechtliche Grundlage(n)

- GSchG (Art. [27](#))

Perimeter

Umgebung von wichtigen Oberflächengewässern und Grundwasservorkommen.

Dringlichkeit

6 bis 10 Jahre

Ea4 Verstärkung der Information von Landwirten und Gemeinden.

Erläuterungen

Die Statistiken des Unterstützungsdienstes bei Verschmutzungen des AfU zeigen, dass die Landwirtschaft noch zu viele Verschmutzungen verursacht, welche einen grossen Einfluss auf die Gewässer haben können. Sie beruhen häufig auf einem ungeeigneten und isolierten Vorgehen.

Die Zwischenlagerung von Mist am Feldrand und das Ausbringen von Hofdünger unter ungünstigen Bedingungen werden immer noch ab und zu beobachtet, sie werden meist nur bei Gewässerverschmutzungen beanstandet.

Im Zusammenhang mit unpassendem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wurden ebenfalls mehrere bedeutende Verschmutzungen festgestellt.

Erwartete Auswirkungen

- Sensibilisierung der Landwirte und der Gemeinden betreffend der Risiken von Gewässerverschmutzungen und der möglichen Sanktionen für unangepasstes Vorgehen.
- Motivierung der Gemeinden für die Durchführung von Kontrollen, damit unangepasste Vorgehen sanktioniert werden.
- Verringerung der Einzelfälle von Gewässerverschmutzungen.

Zuständige Behörde

AfU, LIG, GemA

Rechtliche Grundlage(n)

- GSchG (Art. [50](#), [51](#))
- AG/GSchG (Art. [14](#))

Perimeter

In Ackerbaugeländen

Dringlichkeit

6 bis 10 Jahre

Ea5 Verstärkung der Überwachung von Oberflächengewässern und von Grundwasser.			
Erläuterungen Der allgemeine Zustand der Oberflächengewässer hat sich verbessert, bleibt lokal aber noch ungenügend. Die geographische Verteilung der Kontrollstandorte für die Gewässerqualität und die Erhebungsfrequenz ermöglichen es leider nicht, die Verschmutzungsquellen genau zu bestimmen, um die passenden Massnahmen zu ergreifen. Dies gilt insbesondere für die Landwirtschaft, da die möglichen Verschmutzungsquellen diffus im Raum verteilt und zeitlich variabel sind. Als Ergänzung zu dieser Überwachung ist eine zentrale Datenbank für die Gewässerqualität (mit Integration der Analyseergebnisse der zuständigen Ämter wie AfU und kantonales Laboratorium) unerlässlich; insbesondere für Wasserfassungen von öffentlichem Interesse.			
Erwartete Auswirkungen • Intensivierung der Überwachung der Qualität von Oberflächengewässern und von Grundwasser (Frequenz, Messstellen, Parameter und Information) ▶ Überwachung der Einhaltung der die Wasserqualität betreffenden Auflagen und bei Bedarf, Verfügung von ergänzenden Massnahmen betreffend der Bodenbewirtschaftung.			
Zuständige Behörde <u>AfU</u> , KL	Rechtliche Grundlage(n) - GSchG (Art. 58) - GSchV (Art. 47)	Perimeter Umgebung von wichtigen Oberflächengewässern und Grundwasservorkommen.	Dringlichkeit 1 bis 2 Jahre

Thema 2 : Revitalisierung von Fliessgewässern**Ea6 Aktualisierung des kantonalen Konzeptes zur Revitalisierung von Fliessgewässern.****Erläuterungen**

Die Revitalisierung von Fliessgewässern ermöglicht es, ihre Selbstreinigungskapazität und somit ihre Verschmutzungsresistenz zu erhöhen. Gleichzeitig ermöglicht es die Einhaltung des notwendigen Raumbedarfs, einen Abstand zu potentiellen Verschmutzungsquellen zu schaffen. Naturnahe Fliessgewässer sind zudem von grosser Bedeutung für die Biodiversität (ökologische Vernetzung, aquatische Fauna und Flora). Damit diese Massnahme wirksam wird, muss sie aber generell und nicht abschnittsweise durchgeführt werden.

Die Wirkung von Revitalisierungen auf die Umwelt ist offensichtlich, sie benötigen aber Flächen, welche seit mehreren Jahren genutzt werden, insbesondere für die Landwirtschaft.

Erwartete Auswirkungen

- Erstellung eines kantonalen Richtplanes für Revitalisierungen, dies pro Einzugsgebiet und unter Berücksichtigung aller Interessen und aller Einschränkungen.

► Sicherstellung der Durchführung von wirksamen und vorbildlichen Revitalisierungsprojekten.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>GeW</u> , BNP, SFF, AfU, LwA	- GSchG (Art. 37) - GSchV (Art. 1) - Kantonaler Richtplan (Ländl. u. Nat. Raum. Punkt 20)	Pro Wassereinzugsgebiet	1 bis 2 Jahre

Ea7 Förderung der finanziellen Entschädigung anliegender Landwirte.**Erläuterungen**

Revitalisierungsprojekte sind oft schwierig umzusetzen, da die hohen Kosten und der Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche Gemeinden und Landwirte abschrecken.

Es bestehen aber verschiedene Beitragsmöglichkeiten im Rahmen von Meliorationen, von Ausgleichsflächen, von Vernetzungsprojekten und von Unterhaltsverträgen für natürliche Ufer von Fliessgewässern.

Diese Instrumente müssen eingesetzt werden und sie müssen bei Bedarf mit Subventionen ergänzt werden, welche über das kantonale Revitalisierungskonzept festgelegt werden.

Erwartete Auswirkungen

- Einschränkung der Interessenkonflikte mit den anliegenden Eigentümern dank existierenden oder neuen Beiträgen, um die Durchführung von prioritären Revitalisierungsprojekten zu erleichtern.

► Sicherstellung der Durchführung von wirksamen und vorbildlichen Revitalisierungsprojekten.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>GeW</u> , BNP, LwA, LIG	- <u>Kantonaler Richtplan</u> (Ländl. u. Nat. Raum. Punkt 16)	Umgebung wichtiger Fliessgewässer	3 bis 5 Jahre

Thema 3 : Gewässer betreffende Raumplanungsmassnahmen**Ea8 Verstärkung der Abgrenzung von besonders gefährdeten Bereichen von Oberflächengewässern.****Erläuterungen**

Raumplanungsmassnahmen, welche das Grundwasser betreffen haben sich im Kanton bereits gut etabliert, dies gilt aber nicht für Oberflächengewässer.

Topographische und pedologische Eigenschaften von an Oberflächengewässer anliegenden Flächen haben einen Einfluss auf das Verschmutzungsrisiko. Zudem müssen die Oberflächengewässer bezüglich ihrer Nutzung (Fischerei, Baden, Bewässerung, usw.) und Bedeutung unterschieden werden.

Auf dieser Grundlage kann eine Raumabgrenzung zum besseren Schutz der Oberflächengewässer durchgeführt werden.

Erwartete Auswirkungen

- Festlegung der Risikoareale/ -bereiche und Definition der Einschränkungen, insbesondere bezüglich der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung.
- Verbesserung des Schutzes von Oberflächengewässern, deren Qualität unter den gesetzlichen Anforderungen liegt.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>AfU</u>	- GSchG (Art. 19 , 28) - GSchV (Art. 29)	Umgebung von wichtigen Oberflächengewässern	1 bis 2 Jahre

Ea9 Weiterführung der Abgrenzung und Anpassung der Grundwasserschutzzonen.**Erläuterungen**

Auch wenn Raumplanungsmassnahmen für das Grundwasser im Kanton bereits gut etabliert sind, muss die Arbeit fortgeführt werden, um ältere Reglemente den aktuellen rechtlichen Anforderungen anzupassen und um die Schutzmassnahmen auf andere Wasserfassungen auszuweiten (weniger bedeutende Wasserfassungen und noch nicht genutzte Grundwasservorkommen)).

Erwartete Auswirkungen

- Beurteilung der Empfindlichkeit von weniger wichtigen Wasserfassungen und bei Bedarf Abgrenzung von neuen S-Zonen.
- Anpassung der Reglemente für S-Zonen, welche vor 1998 festgelegt wurden (Anpassung der rechtlichen Auflagen).
- Erstellung von Grundwasserschutzperimetern für bedeutende und noch nicht genutzte Grundwasservorkommen.
- Nachhaltiger Schutz von bedeutenden Grundwasservorkommen.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>AfU</u> , LIG	-GSchG (Art. 20 , 21) - Kantonaler Richtplan (Umwelt. Punkt 4)	Umgebung von bedeutenden Grundwasservorkommen	3 bis 5 Jahre

Ea10 Förderung der Umsetzung der Projekte Zu und Zo.

Erläuterungen

Der Kanton Freiburg hat bei der Umsetzung der Zu-Projekte eine Vorreiterrolle gespielt und die erreichten Nitratreduktionen sind sehenswert, auch wenn die Abnahme manchmal langsamer als erwartet erfolgt.

Diese Art von Projekten ist auszuweiten, von den Nitraten und dem Grundwasser auch auf Pestizide und Oberflächengewässer.

Dafür ist es notwendig, in den Bereichen mit erhöhten Nitrat- und Pflanzenschutzmittelgehalten im Grundwasser, unter Berücksichtigung der Resultate des Bewirtschaftungsplans der Wasserressourcen neue Projekte zu initiieren.

Erwartete Auswirkungen

- Verbesserung der Information bezüglich der positiven Wirkung dieser Massnahmen.
- Erhebung der Bereiche, auf welche diese Massnahme ausgedehnt werden soll.
- Erstellung von Massnahmenvorschlägen, welche zu diesem freiwilligen Vorgehen ermutigen (finanzielle Anreize, mögliche Verpflichtung in Einzelfällen, wenn diese den Erfolg des gesamten Projektes gefährden, usw.).
- Planung der nachhaltigen Sanierung bedeutender Quellen, deren Qualität unter oder nahe bei den gesetzlichen Anforderungen liegt.

Zuständige Behörde

LIG, AfU, KL, LwA

Rechtliche Grundlage(n)

- GSchG (Art. [28](#), [62a](#))
- GSchV (Art. [29](#))
- [SRB vom 28.11.00, SGF 812.18](#)

Perimeter

Umgebung von wichtigen Oberflächengewässern und Grundwasservorkommen

Dringlichkeit

6 bis 10 Jahre

Kapitel 2 : Boden

Thema 4 : Erosion

So1 Weiterführung der Erhebung von Erosionsfällen in der Landwirtschaft.

Erläuterungen

Der Anteil von durch Wassererosion bedrohten Fruchtfolgeflächen beträgt schweizweit 20%. Die Erosion beeinträchtigt nicht nur die Qualität der Böden, sie hat ebenfalls einen negativen Einfluss auf die Qualität der Oberflächengewässer (Eintrag von Feinmaterial, Dünger und Pflanzenschutzmitteln).

Die Kenntnis der erosionsbedrohten Böden ist wichtig für das kantonale Erosionsbekämpfungsprojekt (von Landwirtschaftsverantwortlichen erhobenes Inventar der Erosionsfälle). Es ist aber auch wichtig für die Projekte betreffend "bodenschonenden Anbaumethoden" und für Güterzusammenlegungen, welche angesichts der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Mittel für die Unterstützung dieser Massnahmen Prioritäten setzen müssen.

Erwartete Auswirkungen

- Lokalisierung (und Priorisierung) der von Wassererosion bedrohten Landwirtschaftsböden.
- Schnelle und wirksame Einschränkung der Bodenerosion in den am meisten bedrohten Gebieten.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>LwA</u> , LiG	- VBBo (Art. 4) - DZV	Kantonal	3 bis 5 Jahre

So2 Förderung von Güterzusammenlegungen, welche die Umweltziele einhalten.

Erläuterungen

Die Anpassung der Parzellenformen und ihrer Zufahrten ermöglicht es einem Betrieb, Erosionsrisiken nachhaltig einzuschränken. Deshalb muss diese Massnahme mit einer finanziellen Unterstützung, basierend auf dem kantonalen Konzept zur Bekämpfung der Erosion auf Landwirtschaftsböden und zur Förderung bodenschonender Anbaumethoden, gefördert werden.

Erwartete Auswirkungen

- Förderung von Güterzusammenlegungen, welche in den am meisten bedrohten Gebieten die Einschränkung von Erosionsrisiken zum Ziel haben.
- Schnelle und wirksame Einschränkung der Bodenerosion in den am meisten bedrohten Gebieten.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>LwA</u>	- Kantonaler Richtplan (Ländl. u. Nat. Raum. Punkt 2)	Von Erosion bedrohte Gebiete	1 bis 2 Jahre

So3 Verstärkung der Umsetzung des kantonalen Konzeptes zur Bekämpfung der Erosion auf Landwirtschaftsböden und zur Förderung bodenschonender Anbaumethoden.

Erläuterungen

Die Anfragen für Teilnahmen an diesen zwei Projekten übersteigen die Beitragsmöglichkeiten des Kantons und es ist oft schwierig, die wichtigsten auszuwählen.

Eine Erhöhung der Unterstützung ist somit wünschenswert und das kantonale Konzept zur Bekämpfung der Erosion auf Landwirtschaftsböden wird es ermöglichen, die prioritären Gebiete besser zu definieren.

Erwartete Auswirkungen

- Anpassung des kantonalen Budgets für diese Massnahmen an den Bedarf, welcher durch das kantonale Konzept zur Bekämpfung der Erosion auf Landwirtschaftsböden festgelegt wird.
- ▶ Schnelle und wirksame Einschränkung der Bodenerosion in den am meisten bedrohten Gebieten.

Zuständige Behörde

LwA, LIG

Rechtliche Grundlage(n)

- VBBo (Art. 6)
- [OCSol, GSF 811.11](#) (Art. 6)
- [LwG \(Art. 35 ff\)](#)
- [LwR \(Art. 82 ff\)](#)

Perimeter

Von Erosion bedrohte Gebiete

Dringlichkeit

6 bis 10 Jahre

Thema 5 : Begrenzung der Bodenverdichtung**So4 Verstärkung der bodenkundlichen Begleitung von Baustellen auf landwirtschaftlicher Nutzfläche und von Rekultivierungsprojekten.****Erläuterungen**

Auf grossen Baustellen sind die ökologische Baubegleitung und die Begleitung der Rekultivierung im Allgemeinen wirksam. Sie müssen jedoch auf kleine Baustellen ausgedehnt werden. Dafür müssen die Fördermassnahmen und die Umsetzungskontrollen für diese Massnahme sowie die Weiterbildung der Bodenschutzspezialisten auf Baustellen verstärkt werden.

Erwartete Auswirkungen

- Verstärkung der Baubegleitung auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche.
- ▶ Einschränkung der Verdichtung von landwirtschaftlichen Böden nach Bauarbeiten.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>LwA</u> , <u>LIG</u>	- VBBo (Art. 6 , 7) - OCSol, GSF 811.11 (Art. 6 und 7)	Kantonal	1 bis 3 Jahre

So5 Verstärkung der Information für Landwirte und Unternehmer betreffend des Risikos von Bodenverdichtungen.**Erläuterungen**

Der vermehrte Einsatz von schweren Maschinen für die Bodenbearbeitung, für die Pflege der Kulturen und vor allem für die Ernte, sowie ihr Einsatz unter suboptimalen Bedingungen können die Qualität der Bodenstruktur nachhaltig negativ beeinflussen.

Aus diesem Grund müssen Informationskampagnen zur Sensibilisierung von Landwirten und Unternehmern verstärkt werden.

Erwartete Auswirkungen

- Sensibilisierung von Landwirten und Unternehmern betreffend das Risiko, das der Einsatz von schweren Maschinen für die Böden darstellt.
- ▶ Verminderung der Fälle von nachhaltiger Bodenschädigung.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>LIG</u>	- VBBo (Art. 6) - OCSol, GSF 811.11 (Art. 7)	Kantonal	3 bis 5 Jahre

Kapitel 3 : Luft

Thema 6 : Ammoniak

Ai1 Verstärkung der Information bezüglich der Begrenzung von Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung.

Erläuterungen

Die Auflagen des Tierschutzes vergrössern die Schmutzflächen und folglich die Ammoniakemissionen. Es gibt aber gewisse Möglichkeiten zur Begrenzung dieser Wirkung.

Die Information von betroffenen Landwirten und Architekten muss verstärkt werden, um sie über mögliche Massnahmen für bestehende und neue Stallbauten zu sensibilisieren.

In diesem Sinne müssen die zuständigen Ämter auch Bedingungen für Bau- und Subventionsgesuche festlegen.

Erwartete Auswirkungen

- Verbesserung der Information betreffend der positiven Wirkung gewisser Massnahmen und Motivation für deren Anwendung.
- ▶ Begrenzung der Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>LwA</u> , LiG	- USG (Art. 11) - LRV (Art. 4)	Kantonal	1 bis 2 Jahre

Ai2 Erarbeitung eines Sanierungsprogrammes für bestehende Lagereinrichtungen von Gülle.

Erläuterungen

Ammoniakemissionen aus Güllelagereinrichtungen müssen soweit es ihr technischer Stand ermöglicht zu tragbaren Kosten begrenzt werden.

Diese Auflage wird bei neuen Bauten oder bei grösseren betrieblichen Anpassungen umgesetzt.

Für wichtige Einrichtungen (zum Beispiel für die Abdeckung von Silos mit Kapazitäten von über 500 m³ Schweinegülle) muss zudem ein Sanierungsprogramm erstellt werden.

Erwartete Auswirkungen

- Erstellung eines Sanierungsplanes für die bestehenden Anlagen im Kanton.
- ▶ Begrenzung der Ammoniakemissionen aus bestehenden Lagereinrichtungen für Gülle.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>AfU</u>	- USG (Art. 11 , 16 , 18) - LRV (Art. 4)	Kantonal	6 bis 10 Jahre

Ai3 Verstärkung von Information und Ausbildung über das Ausbringen von Hofdüngern.			
Erläuterungen Der Grossteil der Ammoniakemissionen entweicht beim Ausbringen von Hofdüngern. Der Einsatz von gewissen Techniken wie das Ausbringen mit Schleppschlauchverteilern ermöglicht es, die Stickstoffverluste um 30 bis 60% zu reduzieren. Die Anwendung gewisser zusätzlicher Massnahmen (Verdünnung, Tages- und Jahreszeiten für die Ausbringung) ermöglicht eine weitere Reduktion dieser Emissionen. Die Information der Landwirte betreffend der Ausbringtechniken und ihrer Wirkungen muss verstärkt werden.			
Erwartete Auswirkungen • Verbesserung der Information betreffend der positiven Wirkung gewisser Massnahmen. ► Begrenzung der Ammoniakemissionen beim Ausbringen von Hofdüngern.			
Zuständige Behörde LIG , AfU	Rechtliche Grundlage(n) - USG (Art. 11) - LRV (Art. 4)	Perimeter Kantonal	Dringlichkeit 6 bis 10 Jahre

Ai4 Verstärkung der Unterstützung von Massnahmen zur Begrenzung der Ammoniakemissionen.			
Erläuterungen Zur Einschränkung der Ammoniakemissionen sind im Rahmen des Artikels 77a LwG (nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen) finanzielle Anreize zu schaffen, insbesondere für den Kauf und den Einsatz von Schleppschlauchverteilern. Diese Möglichkeit wird zurzeit durch die 2006 von der ILFD und der RUBD gegründeten Arbeitsgruppe NH₃ geprüft.			
Erwartete Auswirkungen • Einsatz der Bundesbeiträge für regionale Projekte für die Förderung von Massnahmen zur Einschränkung der Ammoniakemissionen. ► Begrenzung der Ammoniakemissionen.			
Zuständige Behörde LwA , AfU (Arbeitsgruppe NH ₃)	Rechtliche Grundlage(n) - USG (Art. 11) - LwG (Art. 77a) - Massnahmenplan vom 08.10.07, M16	Perimeter Kantonal	Dringlichkeit 1 bis 2 Jahre

Thema 7 : PM 10

Ai5 Verstärkung der Information über die Ursachen von Feinstaubimmissionen.

Erläuterungen

Dies ist ein neueres Problem. Da es für Feinstaub viele Quellengruppen gibt, ist es nicht möglich, diese Immissionen mit nur wenigen Massnahmen deutlich zu verringern. Gewisse vorsorgliche Massnahmen betreffend die Dieselmotoren von Fahrzeugen und Maschinen, Holzfeuerheizungen und Abfallverbrennung im Freien können aber einen spürbaren Einfluss haben.

Bis von Seiten Bund für die Landwirtschaft präzisere Vorgaben erlassen werden, scheint eine allgemeine Information zur Bekanntmachung des Problems und seiner Ursachen die einzig mögliche Massnahme zu sein.

Erwartete Auswirkungen

- Verbesserung der Information über die PM10-Problematik in der Landwirtschaft.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>AfU</u> , SFF	- USG (Art. 11) - LwG (Art. 4) - Massnahmenplan vom 08.10.07, M15	Kantonal	6 bis 10 Jahre

Kapitel 4 : Biodiversität

Thema 8 : Ökologische Vernetzung

Bi1 Aktualisierung der Verbreitungskarten von Tier- und Pflanzenarten im Kanton Freiburg.			
Erläuterungen Um gezielte Massnahmen für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität zu ergreifen, ist die Erstellung/Aktualisierung eines Inventars der von der Landwirtschaft am meisten bedrohten Arten unerlässlich. Für die Wirkungskontrolle der getroffenen Massnahmen muss zudem die Entwicklung und Verbreitung von Leitarten verfolgt werden.			
Erwartete Auswirkungen Ermittlung der Arten mit besonderem Schutzbedarf und Erfolgskontrolle der getroffenen Massnahmen mit Hilfe eines Monitorings von Leitarten.			
Zuständige Behörde BNLS , WaldA, LwA	Rechtliche Grundlage(n) - NHG und NHV (Art. 14) - JSG - SRB vom 12.03.73, RS 721.1.11 - Kantonaler Richtplan (Ländl. u. Nat. Raum. Punkt 13)	Perimeter Kantonal	Dringlichkeit 3 bis 5 Jahre

Bi2 Ausarbeitung eines kantonalen Konzeptes für ökologische Vernetzungen.			
Erläuterungen Für eine bessere Koordination und Prioritätensetzung der im Rahmen von Vernetzungsprojekten gemäss Ökoqualitätsverordnung (ÖQV) zu ergreifenden Massnahmen muss ein kantonales Konzept erstellt werden, welches Defizitgebiete, Listen von prioritären Arten und Massnahmen pro Region enthält. Dieses Instrument soll zukünftigen Projektträgern zur Verfügung gestellt werden.			
Erwartete Auswirkungen - Ausarbeitung von regionalspezifischen Massnahmen. ▶ Schnelle und wirksame Verbesserung der Biodiversität in den wichtigsten Defizitgebieten.			
Zuständige Behörde BNLS , LwA, LIG	Rechtliche Grundlage(n) - NHG und NHV (Art. 14) - ÖQV - Kantonaler Richtplan (Ländl. u. Nat. Raum. Punkt 14)	Perimeter Kantonal	Dringlichkeit 3 bis 5 Jahre

Bi3 Verstärkung der Information für Landwirte über den Handlungsbedarf für die Biodiversität.

Erläuterungen

Es ist oft schwierig, genügend Landwirte zu finden, um einen zusammenhängenden Perimeter zu bilden, der die Voraussetzung für die Umsetzung eines Vernetzungsprojekts darstellt.

Die Information für Landwirte ist unbedingt zu verstärken, damit diese Bescheid wissen über den Handlungsbedarf zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität und über zur Verfügung stehende Beiträge (Vernetzungskonzepte und Qualität der ÖAF gemäss ÖQV).

Erwartete Auswirkungen

- Erhöhung der Anzahl Vernetzungskonzepte.
- ▶ Verbesserung der Biodiversität.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>LIG</u> , LwA, BNLS	- <u>NHG</u> und <u>NHV</u> (Art. <u>14</u>) - <u>ÖQV</u>	Kantonal	1 bis 2 Jahre

Bi4 Verstärkung der Umsetzung von ÖQV-Vernetzungskonzepten.

Erläuterungen

Die Anzahl Vernetzungskonzepte ist wegen der hohen Kosten für ihre Ausarbeitung und Umsetzung relativ beschränkt.

Um die Anzahl solcher Konzepte zu erhöhen und ihre Wirksamkeit zu verbessern, sind folgende Massnahmen basierend auf den im kantonalen Konzept für ökologische Vernetzungen aufgezeigten Defiziten notwendig:

- Förderung der Massnahmen für den Schutz bedrohter Arten;
- Einplanung einer kantonalen Beteiligung an den Kosten für die Wirkungskontrolle von ÖQV-Vernetzungskonzepten.

Erwartete Auswirkungen

- Erhöhung der Anzahl Vernetzungskonzepte.
- ▶ Schnelle und wirksame Verbesserung der Biodiversität in den wichtigsten Defizitgebieten.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>BNLS</u> , WaldA, LIG, LwA	- NHG (Art. <u>18b</u>) und <u>NHV</u> (Art. <u>14</u>) - <u>ÖQV</u>	Wichtigste Biodiversitäts-Defizitgebiete	6 bis 10 Jahre

Thema 9 : Alpwirtschaft**Bi5 Verstärkung der Berücksichtigung der Biodiversität im Rahmen der Beurteilung von Alpen.****Erläuterungen**

Bei Alpkontrollen wird oft keine ausgeglichene Interessenabwägung zwischen alpwirtschaftlichen und ökologischen Belangen durchgeführt.

Für die Beurteilung von Alpen müssen Biodiversitätskriterien definiert werden, welche es ermöglichen, die Priorität zu bestimmen, mit der die Bewirtschaftung einer Alp aufrechterhalten werden soll oder nicht.

Erwartete Auswirkungen

- Berücksichtigung der Biodiversität bei der Beurteilung von Alpen.
- ▶ Verminderung der Beeinträchtigung der Biodiversität.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>LwA</u> , BNLS, LIG	- NHG (Kapitel 3) und NHV (Art. 14) - SöBV - JSG	Sömmerungsgebiet	6 bis 10 Jahre

Bi6 Weiterführung der Massnahmen zur Limitierung der Beeinträchtigung von Biotopen durch die Schafbeweidung.**Erläuterungen**

Im Bericht " Schafweiden in den Bergen, bzw. Schäden an den Biotopen ", welcher 1998 von der Direktion des Innern und der Landwirtschaft publiziert wurde, wird der negative Einfluss einer hohen Konzentration von Schafen auf die floristische Vielfalt und auf das Vorkommen von wilden Huftieren (Nahrungskonkurrenz und Risiko der Krankheitsübertragung) anerkannt.

Von Pro Natura 2004 und 2005 durchgeführte Kontrollen zeigen, dass die Resultate noch nicht überall zufriedenstellend sind und dass das Problem auf gewissen Alpen nach wie vor besteht. Diese Beobachtungen werden von den Wildhütern bestätigt.

Aus diesem Grund sind die im Bericht als Empfehlungen aufgeführten Massnahmen weiterzuführen.

Erwartete Auswirkungen

- Durchführung der im Bericht aufgeführten Massnahmen auf allen Alpen.
- ▶ Einschränkung der durch die Schafbeweidung verursachten Beeinträchtigung der Biodiversität.

Zuständige Behörde	Rechtliche Grundlage(n)	Perimeter	Dringlichkeit
<u>BNLS</u> , LwA, SFF	- NHG (Kapitel 3 , Art. 20) und NHV (Art. 14) - SöBV	Sömmerungsgebiet	1 bis 2 Jahre

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Prozentuale Entwicklung der Landwirtschaftsbetriebe insgesamt, der Biobetriebe, der Betriebe mit und ohne ÖLN im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).....	10
Abbildung 2: Prozentuale Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe bezüglich ihrer Grösse im Kanton Freiburg und in der Schweiz (Quelle: BLW).	11
Abbildung 3: Entwicklung der ökologischen Ausgleichsflächen (ÖAF) im Kanton Freiburg (Quelle: LwA).....	13
Abbildung 4: Entwicklung der Hochstamm-Obstbäume im Kanton Freiburg (Quelle: BFS).....	14
Abbildung 5: Entwicklung der Anzahl Betriebe mit einem NHG-Vertrag und der Vertragsflächen zwischen 1996 und 2006 (Quelle: BNLS).	17
Abbildung 6: Entwicklung der Anbauflächen humuszehrender Kulturen im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).	18
Abbildung 7: Entwicklung des Pflanzenschutzmittelverkaufs (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007)	19
Abbildung 8: Entwicklung der LN (Quelle: StatA).....	21
Abbildung 9: Entwicklung der Anzahl GVE von 1999 bis 2005 im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).....	22
Abbildung 10: Stickstoffanfall, -verwertung und -bedarf im Kanton Freiburg (Quelle: Suisse-Bilanz 2005).....	25
Abbildung 11: Phosphoranfall und -bedarf im Kanton Freiburg (Quelle: Suisse-Bilanz 2005).....	26
Abbildung 12: Ausbezahlte Direktzahlungen im Kanton Freiburg und für die ganze Schweiz * Abzüge betreffend BTS, RAUS und Gewässerschutz nicht imbegriffen (Quelle: BLW, Landwirtschaftsberichte).	36
Abbildung 13: Anzahl sanktionierter Betriebe (E) und Abzüge bei den Direktzahlungen in Franken (R) (Quelle: LwA).....	37
Abbildung 14: Anzahl sanktionierter Betriebe (E) und Abzüge bei den Direktzahlungen in Franken (R) (Quelle: LwA).....	37
Abbildung 15: Interventionen des AfU wegen Gewässerverschmutzungen (Quelle: AfU).....	42
Abbildung 16: Mittlere Nitratgehalte des Grundwassers in Abhängigkeit der Haupt-Bodennutzung (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2004-2006).	45
Abbildung 17: Mittlere Gehalte von Pflanzenschutzmitteln im Grundwasser in Abhängigkeit der Haupt-Bodennutzung (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2004-2006).....	46
Abbildung 18: Entwicklung der Gehalte von Desethylatrazin und Atrazin zwischen 2002 und 2006 an 5 problematischen Messstellen (Quelle: AfU).	47
Abbildung 19: Entwicklung des sanitären Zustandes der Fliessgewässer gemäss der Methode IBGN (Quelle: AfU).	49
Abbildung 20: Resultate der in den Seen des Kantons durchgeführten Erhebungen (Quelle: AfU).	54
Abbildung 21: Vergleich der Resultate zwischen dem Neuenburger-, dem Murten- und dem Bielersee (Quelle: www.die3Seen.ch).	54
Abbildung 22: Entwicklung der mittleren Gehalte von löslichem Phosphor (Methode Dirks-Scheffer) und von Reservephosphor (Methode AA + EDTA) (Quelle: Bericht FRIBO 2007).	58
Abbildung 23: Entwicklung der mittleren Gehalte an organischer Substanz (Quelle: Bericht FRIBO 2007).....	61
Abbildung 24: Die wichtigsten Treibhausgase im Jahr 2005 (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007).	67
Abbildung 25: Treibhausgase pro Sektor oder Tätigkeit im Jahr 2005 (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007).	68
Abbildung 26: Entwicklung der Treibhausgase (Quelle: BLW, Landwirtschaftsbericht 2007).....	68
Abbildung 27: Entwicklung der Anzahl gesammelter Erdkröten in den Düdinger Mösern im Rahmen von Rettungsaktionen auf einem Strassenabschnitt von 300m (Quelle: A. Aebischer, KARCH).	73
Abbildung 28: Resultate der Feldhasen-Erhebungen in den drei Sektoren der Broyeebene zwischen 1998 und 2005 (Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach).	76
Abbildung 29: Entwicklung der Nitratgehalte der Wasserfassungen von Middel und Courgevaux (Quelle: LIG 2007).	89

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Entwicklung der LN und der Anzahl Betriebe zwischen 1999 und 2006 im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).	10
Tabelle 2: Totale landwirtschaftliche Nutzfläche, offene Ackerfläche und LN pro Betrieb im Kanton Freiburg am Anfang und am Ende der beobachteten Zeitspanne (Quelle: BLW).	11
Tabelle 3: Entwicklung der Anzahl Betriebe pro Grössenklasse (Quelle: BLW).	12
Tabelle 4: Entwicklung des Anteils Extenso an der Gesamten Getreide- bzw. Rapsanbaufläche im Kanton Freiburg (Quelle: LWA).	17
Tabelle 5: Entwicklung der Anbauflächen von Kulturen mit hohen Ansprüchen an die Bodenbearbeitung im Kanton Freiburg (Quelle: BLW).	18
Tabelle 6: Entwicklung der Bodennutzung im Kanton zwischen 1992 und 2004 (Quelle: BRPA).	21
Tabelle 7: Anzahl GVE im Kanton Freiburg in den Jahren 1996 und 2005 (Quelle: BLW).	22
Tabelle 8: Verteilung der Freiburger Gemeinden auf die mittlere Anzahl GVE/ha (Quelle: BFS).	22
Tabelle 9: Mittlere Laktationsleistung der Rassen Holstein und Fleckvieh im Kanton Freiburg in den Jahren 1996 und 2005 (Quelle: Freiburger Holsteinzuchtverband und Freiburger Fleckviehzuchtverband).	23
Tabelle 10: Stickstoffbilanz des Kantons Freiburg 2005 (Quelle: Suisse Bilanz 2005).	25
Tabelle 11: Phosphorbilanz des Kantons Freiburg (Quelle: Suisse-Bilanz 2005).	26
Tabelle 12: Verteilung der Güllegruben nach ihrem Volumen (Quelle: AfU, GELAN-Gewässerschutz).	27
Tabelle 13: Entwicklung des im Kanton verfügbaren Lagervolumens (Quelle: AfU, GELAN-Gewässerschutz).	27
Tabelle 14: Verteilung der Lagerflächen auf die verschiedenen Typen (Quelle: AfU, GELAN-Gewässerschutz).	28
Tabelle 15: Berechnungsbeispiel Hofdüngergerhalte für Düngungspläne (N_{tot} = Total Stickstoff, N_{verf} = pflanzenverfügbarer Stickstoff, 1 Beispiel, 2 gemäss Normen GRUDAF).	29
Tabelle 16: Entwicklung der Infrastrukturen im Bereich Gewässerschutz (Quelle: AfU).	41
Tabelle 17: Zusammenfassung der 2006 gemessenen Pestizidgehalte (Quelle: AfU).	52
Tabelle 18: Wichtigste Einsatzbereiche der analysierten Pestizide (Quelle: AfU).	52
Tabelle 19: Tongehalt (in %) der analysierten landwirtschaftlichen Böden des Kantons Freiburg (Quelle: Bodenanalysen 2004/2005, LIG).	56
Tabelle 20: Versorgung der Böden mit löslichem Phosphor (Quelle: Bodenanalysen 2004/2005, LIG).	59
Tabelle 21: Anpassungsfristen (Quelle: SRB vom 20. Januar 1998, SR 812.19).	80
Tabelle 22: Anzahl Betriebe und betroffene Volumen in den verschiedenen Kategorien (Quelle: GELAN-Modul Gewässerschutz).	81
Tabelle 23: Anzahl Abnahmen von Güllegruben (Quelle: AfU).	82
Tabelle 24: Zusammenfassung der wichtigsten Schutzmassnahmen und Nutzungseinschränkungen (Quelle: Wegleitung Grundwasserschutz, BAFU 2004).	85
Tabelle 25: Statistische Angaben zu den Gewässerschutzzonen (Quelle: AfU).	86
Tabelle 26: Bodenrelevante Fächer in der Landwirtschaftsschule (Einschätzung aufgrund des Stoffplans LFBZ Grangeneuve).	95

Verzeichnis der Karten

Karte 1: Anteil ökologischer Ausgleichsflächen mit Qualität gemäss ÖQV in der Schweiz (Quelle: BLW, 2007).....	14
Karte 2: Vernetzungsprojekte im Kanton Freiburg im Jahr 2005 (Quelle: BNLS).....	15
Karte 3: Anteil der in Vernetzungsprojekten liegenden ökologischen Ausgleichsflächen in der Schweiz (Quelle: BLW, 2007).....	16
Karte 4: Überwachungsprogramme im Kanton Freiburg (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2002/2003).....	43
Karte 5: Maximale Nitratgehalte des Grundwassers in Abhängigkeit der Bedeutung des Ackerbaus (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2002/2003).....	44
Karte 6: Maximale Gehalte von Pflanzenschutzmitteln im Grundwasser (Quelle: Bericht NAQUA – Qualität des Grundwassers in der Schweiz 2002/2003).....	46
Karte 7: Ökomorphologische Erhebungen (Quelle: AfU, Resultate 1999-2005).....	48
Karte 8: Physikalisch-chemische Erhebungen (Quelle: AfU).....	50
Karte 9: Lage und Nutzung der FRIBO-Standorte (Quelle: Bericht FRIBO 2007).....	55
Karte 10: Durchschnittliche pH-Werte der vier Erhebungs-Zyklen (Quelle: Bericht FRIBO 2007).....	57
Karte 11: Gehalte an Schwermetallen (Quelle: FRIBO 2007).....	60
Karte 12: Ammoniakemissionen im Jahr 2000 (Quelle: BAFU).....	63
Karte 13: Immissionen von Stickstoffdioxid im Jahr 2000 (Quelle: AfU).....	64
Karte 14: Stickstoffeinträge im Jahr 2000 (Quelle: BAFU).....	65
Karte 15: Entwicklung der natürlichen und naturnahen Elemente in der Gemeinde Bösinggen zwischen der Einführung der ÖAF 1993 sowie 2005, drei Jahre nach der Erstellung des Vernetzungsprojektes (Quelle: OekoBüro, Jacques Studer).....	72
Karte 16: Lage der Beobachtungs-Sektoren für Feldhasen (Quelle: Vogelwarte Sempach).....	76
Karte 17: Karte der Gewässerschutzbereiche (Quelle: AfU).....	85
Karte 18: Im Trinkwasser gemessene Nitratgehalte pro Gemeinde (Quelle: KL, 2005).....	87
Karte 19: Eigentumsverhältnisse vor und nach der Güterzusammenlegung in Vuisternens - Villariaz (Quelle: Amt für Landwirtschaft, 2007).....	97
Karte 20: Eigentumsverhältnisse vor und nach der Güterzusammenlegung in Dompierre (Quelle: LwA, 2007).....	97
Karte 21: Erosionskarte Haut-Vully, Pilotprojekt 2004 (Quelle: LIG 2007).....	99

Verzeichnis der Bilder

Photo 1: Produktion von Biogas in Bösing (Nicolas Rossier).	31
Photo 2: Alphütte in Cerniat (LwA).	34
Photo 3: Erosion in der Broye-Ebene, Oktober 2005 (Nicolas Rossier).	62
Photo 4: Blick auf die Berggipfel die Vanils, Neirivue, 2003 (Jacques Studer).	71
Photo 5: Erdkröte (Jacques Studer).	73
Photo 6: Grosses Mausohr (Jacques Studer).	75
Photo 7: Freilaufstall in Grandvillard (LwA).	83
Photo 8: Ausdolung und Revitalisierung in Autigny (LwA).	90
Photo 10: Buntbrache auf dem Mont-Vully, Juli 2001 (Thomas Niggli).	107
Photo 11: Extensive Wiese mit ÖQV-Qualität, Ueberstorf, 2007 (Jacques Studer).	108
Photo 12: Altgrasstreifen als Vernetzungsstruktur. Nussbaumen, Wünnewil, 2006 (Jacques Studer).	109
Photo 13: Artenreiche Wiese, Grandvillard, 2004 (Jacques Studer).	110
Photo 14 : Braunkehlchen (Benoît Renevey).	111
Photo 15 : Japanischer Knöterich (<i>Reynoutria japonica</i>) auf einem Lesesteinhaufen an einem Feldrand in Berg, Schmitten, 2005 (Jacques Studer).	112
Photo 16: Bau eines Betonweges in Ecublens (LwA).	113
Photo 17: Schaffung eines Biotopes in Ecublens (LwA).	113
Photo 18: Gülle-Einsatz auf schwer zugänglichen Flächen, Kanton Freiburg, 2003 (Jacques Studer).	116
Photo 19: Auswirkungen der Verbesserung von Zufahrten auf den Verkehr Salzmatt (Jacques Studer).	117

Abkürzungen

A	AA	Ammoniumacetat
	AfU	Amt für Umwelt (FR)
	AgSG	Kantonales Gesetz über den Schutz der Gewässer (FR)
	AOC	Kontrollierte Ursprungsbezeichnung
	AOX	absorbierbare organische Verbindung
	ARA	Abwasserreinigungsanlagen
	ARRPBG	Ausführungsreglement zum Raumplanungs- und Baugesetz (FR)
	ART	Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz-Tänikon
B	ATP	Adenosintriphosphat
	B	Bor
	BAFU	Bundesamt für Umwelt
	BBB	Bodenkundlicher Baubegleiter
	BFS	Bundesamt für Statistik
	bio	biologisch
	BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
	BNLS	Büro für Natur- und Landschaftsschutz (FR)
C	BRPA	Bau- und Raumplanungsamt (FR)
	BZNB	Bildungszentrum für Naturberufe
	Ca	Kalzium
	CH	Schweiz
	CH₄	Methan
	Cl	Chlor
	CO₂	Kohlendioxid
	COD	gelöster organischer Kohlenstoff
D	COF	cercle ornithologique de Fribourg
	Cu	Kupfer
	DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
	DNOC	Dinitro-ortho-cresol
	DZ	Direktzahlungen
	DZV	Bundesverordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft
E	EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
	EDTA	Ethylendiaminetetraessigsäure
	EEE	Eco énergie Etoy
	EnV	Bundesverordnung über die Energie
F	FAT	Agroscope FAT Tänikon - Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik
	FAV	Freiburgischer Alpwirtschaftlicher Verein
	FBV	Freiburgischer Bauernverband
	Fe	Eisen
	FFKB	Freiburger Fachverband Kies und Beton
	FIPO	Freiburgische Vereinigung der umwelt- und tiergerecht produzierenden Landwirte
	FIV	Bundesverordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe
	FR	Kanton Freiburg
	FriBat	Fledermausschutzgruppe des Kantons Freiburg
	FRIBO	Freiburgisches Bodenbeobachtungsnetz
	FSKB	Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie
G	GIEC	Zwischenstaatliche Expertengruppe für klimatische Entwicklungen
	GRUDAF	Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau
	GSch	Gewässerschutz
	GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer
	GSchV	Bundesverordnung über den Schutz der Gewässer
	GVE	Grossvieheinheit
	GZ	Güterzusammenlegung
H	ha	Hektare
I	IBGN	Normierter Biologischer Gesamtindex
	ILFD	Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft (FR)
J	JSG	Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel

K	K	Kalium
	KAK	Kationenaustauschkapazität
	KARCH	Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz
	kg	Kilogramm
	KL	Kantonales Laboratorium (FR)
L	LIG	Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg Grangeneuve
	LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
	LRV	Bundesverordnung über die Luftreinhaltung
	LwA	Amt für Landwirtschaft (FR)
	LwG	Bundesgesetz über die Landwirtschaft
M	MelA	Meliorationsamt (FR), seit 2007 im LwA integriert
	Melamt	Meliorationsamt
	Mg	Magnesium
	Mn	Mangan
	Mo	Molybdän
N	N	Stickstoff
	N ₂ O	Lachgas
	NH ₃	Ammoniak
	NHG	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz
	NHV	Bundesverordnung über den Natur- und Heimatschutz
	NO ₂	Stickstoffdioxid
	NO _x	Stickoxide
	NWR	Nachwachsender Rohstoff
O	O ₃	Ozon
	OA	offene Ackerfläche
	ÖAF	Ökologische Ausgleichsfläche
	OcCC	Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung
	OCSol	Kantonale Verordnung über den Bodenschutz (FR)
	ÖLN	Ökologischer Leistungsnachweis
	ÖQV	Bundesverordnung über die Öko-Qualität
P	P	Phosphor
	P ₂ O ₅	Phosphatanhydrid
	pH	Maß für die Stärke der sauren bzw. basischen Wirkung einer wässrigen Lösung
	PI	Integrierte Produktion
	PM10	Feinstaub, bestehend aus Teilchen mit weniger als 10 Tausendstel Millimeter Durchmesser (10 µm)
	PSM	Pflanzenschutzmittel
Q	QG	Quantifizierungsgrenze
R	RDBG	Raumplanungs- und Baugesetz (FR)
	RUBD	Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion (FR)
S	S	Schwefel
	SG	Gesetzessammlung
	SGF	Systematische Gesetzessammlung (FR)
	SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
	SöBV	Bundesverordnung über Sömmerungsbeiträge
	SRB	Staatsratbeschluss
	StatA	Amt für Statistik (FR)
	SVIAL	Schweizerischer Verband der Ingenieur-AgronomInnen und der Lebensmittel-IngenieurInnen
	SVS	Schweizer Vogelschutz
T	t	Tonne
	TEQ	Toxizitätsäquivalent
	tot	Total
U	UDV	Unterstützungsdienst bei Verschmutzungen
	USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz
V	VBBö	Bundesverordnungen über Belastungen des Bodens
	verf	verfügbar
W	WaldA	Amt für Wald, Wild und Fischerei (FR)
Z	Zn	Zink